

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**REGENERACIÓN DEL BORDE LITORAL DE LA PLAYA DE AGAÑÁN (BOIRO)**

*REGENERATION OF THE SHORELINE OF THE BEACH OF AGAÑÁN (BOIRO)*



**AUTOR:** Óscar Lago López

**TITULACIÓN:** Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

**CONVOCATORIA:** Octubre de 2020

## DOCUMENTO N°1: MEMORIA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

## MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- Anejo 1: Legislación y normativa
- Anejo 2: Geológico
- Anejo 3: Geotécnico
- Anejo 4: Cartografía y replanteo
- Anejo 5: Granulometría
- Anejo 6: Clima terrestre
- Anejo 7: Clima marítimo
- Anejo 8: Dinámica litoral
- Anejo 9: Estudio de alternativas
- Anejo 10: Estudio de impacto ambiental
- Anejo 11: Dragado
- Anejo 12: Regeneración de la playa
- Anejo 13: Firmes y pavimentos
- Anejo 14: Trazado
- Anejo 15: Aparcamiento
- Anejo 16: Redes técnicas y servicios
- Anejo 17: Jardinería y mobiliario urbano
- Anejo 18: Movimiento de tierras
- Anejo 19: Gestión de residuos
- Anejo 20: Seguridad y salud

-Anejo 21: Plan de obra

-Anejo 22: Justificación de precios

-Anejo 23: Presupuesto para el conocimiento de la administración

-Anejo 24: Clasificación del contratista

-Anejo 25: Revisión de precios

## DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

2. ESTADO ACTUAL

3. REPLANTEO

4. TOMA DE MUESTRAS

5. ACTUACIÓN GENERAL

6. DRAGADO

7. REGENERACIÓN

8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

9. ACTUACIÓN ENTORNO

10. ALUMBRADO

11. ABASTECIMIENTO

12. SANEAMIENTO

## DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

**ÍNDICE**

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
6. ESTUDIOS REALIZADOS
  - 6.1. Cartografía
  - 6.2. Geología y geotecnia
  - 6.3. Climatología
  - 6.4. Dinámica litoral
7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
8. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
11. PLAN DE OBRA
12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA
13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
14. REVISIÓN DE PRECIOS
15. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
17. NORMATIVA APLICABLE
18. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
19. CONCLUSIÓN

## 1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se redacta con la intención de cumplir con los requisitos académicos necesarios para la obtención del título “Grado en Tecnología en la Ingeniería Civil”, otorgado por la E.T.S.I.C.C.P. de La Coruña.

El título del proyecto es “Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán (Boiro)”.

La playa de Agañán pertenece a el municipio de Boiro, más concretamente a la parroquia de Abanqueiro. Se encuentra ubicada en la ensenada de Rianxo, encajada entre el muelle de Agañán y Punta da Palma. Va de NO a SE con una longitud de 550 metros aproximadamente y unos 10 metros de ancho en pleamar.



La actuación proyectada consiste en la extracción de los lodos de la playa y la regeneración de la misma con arena dragada de la playa de O Areal, también se habilitará un aparcamiento, una pasarela con una plataforma con duchas y un área de descanso ajardinada.

Es una playa con un bajo grado de ocupación, a pesar de la calidad de la arena de sus primeros metros en la zona seca. Esto se debe a:

- Playa seca muy estrecha
- Zona intermareal y de baño contiene lodos
- No hay zona de aparcamiento y falta de servicios

La playa se encuentra en una zona semiurbana, muy cercana a el núcleo central de Boiro y con accesos a la zona desde carreteras destacadas como: AG-11, AC-305 y la carreta de Abarqueiro que comunica las anteriores con la costa.

La playa cuenta con un único acceso peatonal pero cómodo y de poca longitud.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es definir por medio de sus distintos documentos las características técnicas, constructivas y económicas que han de ser de aplicación en la ejecución de la obra de construcción del proyecto “Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán (Boiro)”.

Se pretende con la regeneración del arenal que la playa mejore la calidad de baño, gracias a la extracción de los lodos y aumente la playa seca para aumentar el atractivo y la capacidad de atraer a más gente. Al mismo tiempo, con la construcción del aparcamiento facilitar el acceso de la gente que viene en sus vehículos privados y habilitar la playa de servicios suficientes.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se trata de una playa con aguas tranquilas con una longitud de 550 m aproximadamente con una anchura media de unos 10 m y una zona intermareal con arena mezcla con fangos, lo que dificulta el baño.





#### 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

#### 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

En el presente proyecto se plantea la mejora de la playa de Agañán, retirando los fangos eutrofizados de la playa, aumentando la playa seca de la misma y una modificación del entorno. Siendo este último necesario, ya que no existe ninguna zona de aparcamiento, dificultando así el acceso. Dividiremos las actuaciones en:

- Modificación del entorno:

Constaría de una fase previa de desbroce de la vegetación y posterior movimiento de tierras, con una excavación de 1371.47 m<sup>3</sup> y un relleno de 884.43 m<sup>3</sup>, se creará una plataforma con una pendiente del 2% . Una vez realizado lo anterior y con su posterior nivelado, se dispondrá a hacer la canalización necesaria para las redes de servicios.

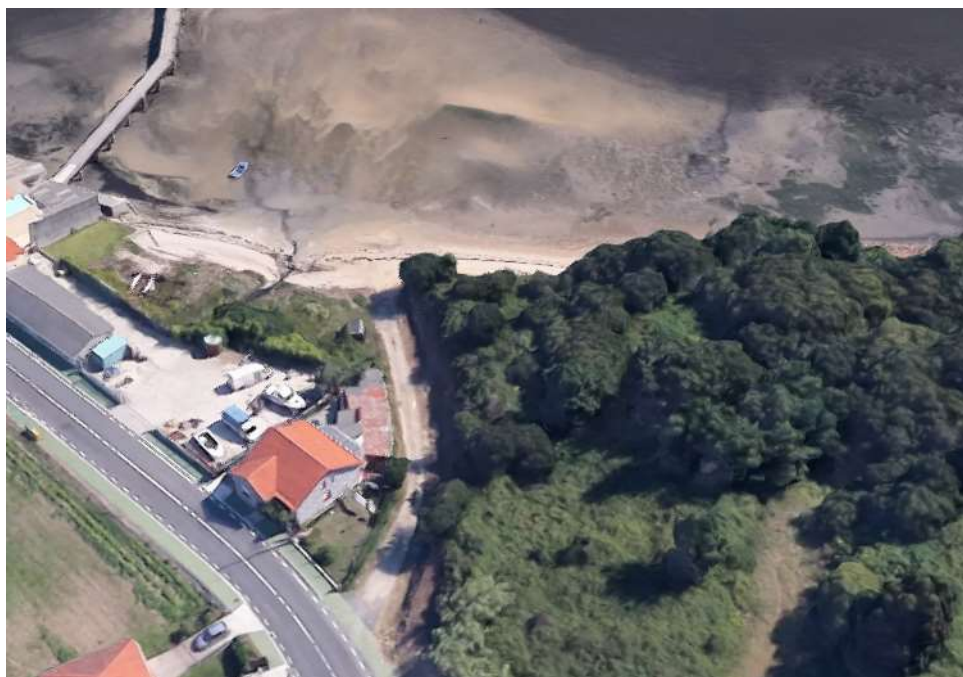
Según la zona en la que nos encontremos colocaremos las distintas capas:  
Zona aparcamiento: se colocará una capa de zahorra de 15 cm seguido de una capa de arena de 5 cm y otra de 5cm de mortero y por último se colocarán los adoquines de hormigón. También se colocarán vallas alrededor ,se pintaran los viales y se colocarán farolas y sumideros

Zona infantil: se colocará una capa de zahorra de 15 cm seguida de una de HM20/P/20/I de 10 cm y por último losetas de caucho anticaídas. También se colocará el correspondiente mobiliario urbano y farolas.

Zona ajardinada y merendero: se colocará una capa de tierra vegetal sobre la que se sembrará césped y arboles, también se construirá un camino para unir las zonas en el que se colocará zahorra en vez de tierra vegetal y se colocarán bordes de madera. Se colocará el mobiliario y farolas.

Por último se construirá una pasarela en el camino existente, por lo que no será necesario hacer movimientos de tierras y seguirá el trazado del mismo.

- Regeneración de la playa. Para comenzar se dispondrá a la retirada de una capa de fangos de 45.255 m<sup>3</sup> , para ello utilizaremos una draga de succión con una tubería de diámetro de succión y descarga de 450 mm, un calado de 1,60 m y debido al poco calado de la zona se deberá comenzar a trabajar en las zonas más profundas e ir abriendo calado para poder trabajar a medida que nos acercamos a la playa. Hay una pequeña franja donde será necesario trabajar en pleamar ya que las batimétricas referidas



La playa cuenta con un acceso peatonal sobre el que construiremos la pasarela.

a la NNM son inferiores a 1,60 m. La draga también cuenta con una eslora con escalera levantada de 27,80 m, una eslora sobre pontones de 19,50 m, 9,23 m de manga, 10 metros de profundidad máxima de dragado y 1254 CV de potencia de la bomba, los fangos serán transportados a tierra mediante la tubería y acopiados para su secado. Posteriormente serán transportados por camiones de 25 Tn de capacidad hasta el vertedero. Una vez retirados los fangos, se generará una playa seca de 30 m para condiciones de PMVE. Se deberá aportar 257.251 m<sup>3</sup> de arena que serán aportados de la Playa O Areal que se encuentra a 8 km de la Playa de Agañán, con un D<sub>50</sub> = 0.2 mm, similar a la arena nativa, por ello utilizaremos una draga diferente a la utilizada en el dragado de fangos, con una capacidad de cántara elevada de 2000 m<sup>3</sup> pudiendo dragar y transportar hasta la playa a regenerar. El vertido de la arena se realizará mediante tubería en los perfiles P1, P3, P5, P7 y será extendida y perfilada mediante 3 palas cargadoras en la zona emergida. El trabajo del mar se encargará de transportar la arena a la zona sumergida y de acabar formando el perfil de equilibrio de Dean.

## 6. ESTUDIOS REALIZADOS

### 6.1. Cartografía

Las diferentes cartografías que se han utilizado en dicho proyecto se destacan a continuación:

- 1/25000 procedente del Instituto Geográfico Nacional.
- 1/5000 procedente de la Xunta de Galicia.
- Carta Náutica 415B y 415B.
- Cartografía aportada por el módulo BACO del SMC.
- Mapa geológico de España, hoja de Puebla del Caramiñal, escala 1:50.000 (IGME)

Con esta información hemos trabajado en la elaboración del proyecto. Teniendo en cuenta el carácter académico del presente proyecto fin de grado, no se ha llevado a cabo la comprobación de la cartografía a partir de un vértice geodésico. Este aspecto sí que debería de ser desarrollado en el caso de un proyecto real.

Se han definido tres bases de replanteo y 16 puntos, lo cual resulta suficiente para replantear el conjunto de las actuaciones proyectadas en el presente

proyecto. La actuación, se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra.

Las cotas están referidas al cero del puerto en todos los casos.

### 6.2. Geología y geotecnia

En los anejos Geológico y Geotécnico se puede ver con detalle los estudios elaborados.

En Rianxo podemos distinguir dos ámbitos muy diferentes desde el punto de vista estratigráfico y estructural, el Complejo de Noia, constituidos por un conjunto de paragneises y esquistos micáceos con algunas intercalaciones de niveles cuarcíticos y de paraanfíbolitas, y el grupo de Laxe, constituido por rocas graníticas, neísicas, glandulares y esquistosas.

En cuanto a las características petrológicas destacan las siguientes rocas graníticas:

- Ortoneis glandular (O)
- Granitoide migmatítico (GM)
- Granito de dos micas de gran medio-groso con megacrístales (G)

Para la elaboración del presente estudio se han utilizado los datos del MAGNA 50 (2ª Serie) - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, hoja 152-Vilagarcía de Arousa, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Será necesario realizar un estudio geotécnico de la zona para poder conocer el comportamiento de los materiales predominantes en nuestra zona, esto es, la capacidad y la deformación del terreno.

Para la realización de este estudio realizamos algún ensayo para averiguar con mayor exactitud la característica del suelo. En la zona de nuestra actuación



destacamos un dominio migmático y de roca granítica, con inyecciones graníticas dentro de los niveles más esquistosos.

Las formaciones superficiales están formadas por suelos areno-arcillosos, mezcla de materiales finos, predominando las arcillas u fracciones micáceas, mientras que en el sustrato rocoso encontramos toda la gama de los granitos.

Hay que tener en cuenta también las características hidrogeológicas de la zona, ya que nuestra zona podría verse afectada por problemas de permeabilidad o drenaje. En este caso no se encuentra ningún acuífero, por lo que las condiciones de drenaje de nuestra zona son favorables, con una escorrentía superficial activa y los materiales son impermeables.

En cuanto a la capacidad del terreno y asentamiento nuestra zona se define por tener una capacidad de carga alta y sin asentos. Gracias a los sondeos realizados en la zona podemos conocer las características geotécnicas del terreno.

Comenzamos el ensayo determinando cuatro puntos en nuestra área.

Después de la realización de los ensayos diferenciamos cuatro capas de materiales distintos y que no existe ningún tipo de problema de estabilidad en nuestro terreno.

### 6.3. Climatología

El clima marítimo es un aspecto que resulta fundamental para llevar a cabo el presente proyecto. En el correspondiente anejo hemos realizado el análisis de:

- Oleaje
- Viento
- Marea

Hemos utilizado la información registrada y ofrecida por Puertos del Estado, así como, el Sistema de Modelado Costero, desarrollado por la Universidad de Cantabria, y que cuenta con la aprobación del Ministerio de Medio Ambiente.

En el estudio del oleaje hemos estudiado el mismo en régimen medio y en régimen extremal, y lo hemos hecho, tanto partiendo de los datos registrados por la boya del punto SIMAR 3011012, como mediante el módulo del ODÍN, del Sistema de Modelado Costero.

Luego de enfrentar y analizar los resultados obtenidos, se decide lo siguiente para la elección del clima marítimo a propagar hacia la playa de Agañán:

Para régimen extremal, vamos a partir, para hacer la propagación de los datos obtenidos del punto SIMAR, lo cual no deja del lado de la seguridad. Los datos de régimen extremal obtenidos con ODÍN, son sesgados, ya que las rutas de los barcos se modifican de acuerdo a la meteorología, evadiendo así los casos de grandes temporales.

Para régimen medio, comprobamos anteriormente como ODÍN da unos resultados para profundidades indefinidas bastante similares a los de la boya. Por lo tanto, vamos a utilizar los datos en profundidad objetivo obtenidos con ODÍN.

Se ha trabajado con los datos disponibles, para poder conocer el clima marítimo que nos encontramos en la zona de la ría de Arousa, para posteriormente en el anejo de Dinámica Litoral, llevar los estudios a las zonas más próximas a la playa.

Se llega a la conclusión de que el oleaje de fondo no incide en la playa y únicamente presentará oleaje de viento.

### 6.4. Dinámica litoral

Para poder diseñar la actuación de la regeneración de la playa, resulta básico y fundamental conocer perfectamente la dinámica litoral existente en las proximidades de la misma. Para ello, y como se puede ver en el anejo “Dinámica Litoral”, se ha realizado un análisis a corto y a largo plazo de la playa de Agañán.

Para el análisis de la dinámica hemos contado con la batimetría de la Ría de Arousa obtenida de la carta náutica 4082 y utilizado la batimetría del módulo BACO del Sistema de Modelado Costero, en la zona más exterior de la ría.

Se han lanzado las propagaciones hasta la playa con el módulo MOPLA del SMC, teniendo en cuenta la carrera de marea, tanto en régimen extremal como en régimen medio. Con esto se analiza el oleaje de fondo o tipo swell.

Para el estudio del oleaje de viento se ha seguido la metodología indicada en la ROM 04-95, más concretamente en su Anejo II, seguiremos el “Método simplificado paramétrico de previsión de oleaje de viento”.



Para completar el análisis a corto plazo se han estudiado las corrientes y el transporte de sedimentos en las diferentes zonas de la playa, mediante el SMC.

En el análisis a largo plazo, se ha estudiado la planta de equilibrio mediante el SMC, que tiene implementado el modelo teórico desarrollado por Tsu.

El perfil de equilibrio ha sido analizado con el módulo PETRA, consideramos para este análisis los resultados obtenidos para oleaje de fondo. Como en el caso de la profundidad de cierre, el oleaje de viento, presenta  $T_p$  claramente inferiores a los del oleaje de fondo, y por tanto este último va a provocar siempre mucho más transporte de sedimentos, siendo esta situación más desfavorable, es decir, la que nos interesa estudiar.

De todo lo anteriormente expuesto, se concluye la estabilidad de la playa de Agañán tanto en planta como en perfil.

## 7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, el proyecto incluye un anejo de “Estudio de impacto ambiental” en el que se detalla el análisis del aspecto ambiental de la actuación, describiendo las posibles agresiones más importantes sobre el subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico, con la correspondiente valoración de los impactos generados por cada una de las alternativas. Se incluye un programa de vigilancia ambiental, donde se justifican los aspectos concretos a tener en cuenta, así como su valoración económica.

En este anejo detallamos el programa de vigilancia ambiental y su coste de ejecución material, que asciende a VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS (26,941.00 €).

## 8. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

Cumpliendo el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs), se ha desarrollado un estudio para establecer las medidas de gestión de todos los desechos producidos en la obra, así como los costes acarreados por esta actividad.

El detalle de dicho estudio se puede ver en el anejo “Gestión de Residuos”.

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material, que asciende a la cantidad de DIECIOCHO

MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (18,539.51 €).

## 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, debido al cumplimiento de dos de los requerimientos que obligan a la elaboración de este. Son los siguientes:

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto supera la cantidad de 450.759,08 €, condición suficiente para la realización del Estudio.

El plazo de ejecución es de 16 semanas y en algún momento se llegarán a emplear 20-25 trabajadores simultáneamente, por lo que se cumple la condición suficiente de que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a adoptar durante la realización de las obras, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. También se incluyen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos, tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

El cumplimiento de los requisitos de Seguridad y Salud acarreará un coste de ejecución material, que se estima asciende a la cantidad de CUARENTA MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS (40,315.20 €).

## 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 del Presupuesto se ha redactado el Anejo: Justificación de precios, en el cual se evalúan los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) e indirectos que influyen en cada partida, convenientemente descompuestos.

Para el cálculo del coste de la mano de obra de las diferentes categorías laborales, se ha considerado lo establecido a tal efecto en la Orden del 21 de Mayo de 1979, adoptándose una fórmula del tipo:

$$C = K \cdot A + B$$

Luego de los cálculos que se pueden ver en el correspondiente anejo, los costes horarios de la mano de obra correspondientes al convenio colectivo de la construcción de la provincia de La Coruña son los siguientes:

COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA						
CATEGORIA	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEON ESPEC	PEON ORD.
A	9.48	9.3	9.12	8.87	8.8	8.66
B	3.86	2.52	2.5	2.47	2.46	2.43
C	17.71	17.46	17.51	14.68	13.56	13.36

El estudio de los costes correspondientes a los materiales y a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas. Para el cálculo de los costes indirectos se aplica lo escrito en el artículo 130 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001), y se tiene en cuenta la Orden de 12 de Junio de 1968.

Para la totalidad de la actuación (justificado en el anejo), se utiliza para los costes indirectos:

$$K = K1 + K2 = 5+3 = 8\%$$

## 11. PLAN DE OBRA

En respuesta al artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se ha redactado el anejo "Plan de obra".

El programa propuesto no tiene carácter vinculante para el contratista, su carácter es meramente orientativo.

Según el propio plan de obra que hemos elaborado, la duración de la misma se estima en CUATRO (4) MESES.

## 12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

Del plan de obra se deduce un plazo para la ejecución de las actuaciones previstas de CUATRO (4) MESES, contados a partir de la fecha del replanteo definitivo.

El contratista si podrá plantear planes alternativos, que en todo caso deberán de ser aprobados por la Dirección Técnica de las obras. En ningún caso se podrá sobrepasar el plazo indicado con anterioridad.

Según el artículo 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Por lo tanto se establece que, el plazo de garantía de las obras será de UN (1) AÑO a partir de su fecha de recepción. El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

## 13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el anejo "Clasificación del contratista", se determina y justifica el procedimiento por el que se concluye la clasificación asignada.

La clasificación propuesta no es vinculante y tiene carácter orientativo, siendo necesario llevar a cabo una clasificación exigible en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra. Clasificando de acuerdo con la legislación vigente, únicamente los capítulos que formen parte del P.E.M. en un porcentaje superior al 20%, se determina la siguiente clasificación:

- GRUPO: Grupo F) Marítimas
- SUBGRUPO: Subgrupo 1. Dragados
- CATEGORÍA:6

## 14. REVISIÓN DE PRECIOS

En el anejo “Revisión de precios” se justifica la elección de la fórmula según la legislación vigente.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Última modificación: 31 de marzo de 2015), establece en su artículo 89 que el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En el caso del presente proyecto, si la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, CUATRO (4) MESES, no sería necesaria la revisión de precios, en base a la legislación anteriormente expuesta.

Al margen de lo dicho en el párrafo anterior, se indica a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue:

FÓRMULA 611. Obras de dragado para aportación de arenas a playas.

$$K_t = 0,09E_t / E_0 + 0,07S_t / S_0 + 0,84$$

## 15. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN Y PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En el presente apartado se muestra un resumen por capítulos del presupuesto de la actuación, el total de presupuesto de ejecución material, el presupuesto base de licitación sin y con IVA y el total de presupuesto para conocimiento de la Administración (siendo estos dos últimos:

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
05.	PASARELA .....	30,093.22	1.48
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DRAGADO .....	352,236.83	17.33
03.	REGENERACIÓN .....	1,384,010.38	68.09
04.	FIRMES Y PAVIMENTOS .....	78,007.62	3.84
05.	PASARELA .....	30,093.22	1.48
06.	JARDINERÍA .....	24,203.05	1.19
07.	MOBILIARIO .....	36,757.95	1.81
08.	RED DE SERVICIOS .....	36,211.88	1.78
09.	SEGURIDAD Y SALUD .....	40,315.20	1.98
10.	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	18,539.51	0.91
11.	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL .....	26,941.00	1.33
12.	OTROS .....	3,240.00	0.16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....		2,060,649.86	
13.00 % Gastos generales .....		267,884.48	
6.00 % Beneficio industrial .....		123,638.99	
SUMA DE G.G. y B.I. ....		391,523.47	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA .....		2,452,173.33	
21.00 % I.V.A. ....		514,956.40	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA .....		2,967,129.73	
TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....		2,967,129.73	

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la administración a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

## 16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la Ley 09/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras contempladas en el presente proyecto “Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán” constituyen una unidad completa que puede entregarse al servicio público de inmediato una vez terminada.

## 17. NORMATIVA APLICABLE

El presente proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta las distintas normativas técnicas, urbanísticas y medioambientales aplicables.

La normativa en cuestión se ha reflejado en el anejo “Legislación y Normativa” y en el P.P.T.P.



## 18. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- Anejo 1: Legislación y normativa
- Anejo 2: Geológico
- Anejo 3: Geotécnico
- Anejo 4: Cartografía y replanteo
- Anejo 5: Granulometría
- Anejo 6: Clima terrestre
- Anejo 7: Clima marítimo
- Anejo 8: Dinámica litoral
- Anejo 9: Estudio de alternativas
- Anejo 10: Estudio de impacto ambiental
- Anejo 11: Dragado
- Anejo 12: Regeneración de la playa
- Anejo 13: Firmes y pavimentos
- Anejo 14: Trazado
- Anejo 15: Aparcamiento
- Anejo 16: Redes técnicas y servicios
- Anejo 17: Jardinería y mobiliario urbano
- Anejo 18: Movimiento de tierras
- Anejo 19: Gestión de residuos

-Anejo 20: Seguridad y salud

-Anejo 21: Plan de obra

-Anejo 22: Justificación de precios

-Anejo 23: Presupuesto para el conocimiento de la administración

-Anejo 24: Clasificación del contratista

-Anejo 25: Revisión de precios

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

2. ESTADO ACTUAL

3. REPLANTEO

4. TOMA DE MUESTRAS

5. ACTUACIÓN GENERAL

6. DRAGADO

7. REGENERACIÓN

8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

9. ACTUACIÓN ENTORNO

10. ALUMBRADO

11. ABASTECIMIENTO

12. SANEAMIENTO

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

### MEDICIONES

### CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2  
PRESUPUESTO  
RESUMEN DE PRESUPUESTO

## 19. CONCLUSIÓN

Considerándose que el Proyecto se encuentra redactado ateniéndose a las normativas técnicas, urbanísticas y medioambientales aplicables, se somete a la aprobación de la Superioridad.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. JERARQUÍA LEGAL
  - 2.1. NORMATIVA EUROPEA
  - 2.2. NORMATIVA ESTATAL
  - 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA
  - 2.4. NORMATIVA LOCAL
3. MARCO LEGISLATIVO
  - 3.1. COSTAS
  - 3.2. CONTRATACIÓN DE OBRAS
  - 3.3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL
  - 3.4. EXPROPIACIONES
  - 3.5. SEGURIDAD Y SALUD
  - 3.6. CARRETERAS

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es el de describir, de una forma resumida, la legislación vigente más importante y principales recomendaciones que serán de aplicación en el presente Proyecto Fin de Grado.

Se revisarán las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación influyan claramente sobre las actuaciones previstas, es decir, se analizarán las directrices legislativas y administrativas a seguir en la redacción del proyecto de la regeneración de una playa.

## 2. JERARQUÍA LEGAL

La legislación que compone el ordenamiento jurídico español se compone de cinco niveles:

- Normativa internacional
- Normativa europea
- Normativa estatal
- Normativa autonómica
- Normativa local

En el presente proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

### 2.1. NORMATIVA EUROPEA

Distinguimos:

- Reglamentos
- Directivas
- Decisiones
- Recomendaciones, Comunicaciones y Dictámenes

### 2.2. NORMATIVA ESTATAL

Distinguimos:

- Constitución Española
- Leyes

- Decretos Ley y Decretos Legislativos
- Reglamentos
- Órdenes Ministeriales

### 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

Distinguimos:

- Leyes Autonómicas
- Decretos
- Órdenes o Resoluciones Departamental

### 2.4. NORMATIVA LOCAL

Tenemos:

- Ordenanzas Municipales: normas dictadas por los Ayuntamientos que vinculan únicamente en el municipio en el que hayan sido dictadas.

El contenido de estas normas deberá ser igual o más restrictivo que las normas básicas estatales.

## 3. MARCO LEGISLATIVO

### 3.1. COSTAS

Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio 1988. Protección, utilización y policía de costas.

Derogado en lo referente a autorizaciones de vertidos al dominio público marítimo terrestre desde tierra al mar por disposición derogada única 2 de Ley 16/2002, de 1 julio.

Haciendo mención especial a los siguientes artículos:

TÍTULO PRELIMINAR. OBJETO Y FINALIDADES DE LA LEY

Artículo 2

“La actuación administrativa sobre el dominio público marítimoterrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar”

## TÍTULO II. LIMITACIONES DE LA PROPIEDAD SOBRE LOS TERRENOS CONTIGUOS A LA RIBERA DEL MAR POR RAZONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

### CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 21.1

“Los terrenos colindantes con el dominio público marítimo-terrestre estarán sujetos a las limitaciones y servidumbres que se determinan en el presente título, prevaleciendo sobre la interposición de cualquier acción. Las servidumbres serán imprescriptibles en todo caso.”

### CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

#### SECCIÓN 1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

#### Artículo 25.2

“...Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.”

### SECCIÓN 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

#### Artículo 27

“1.La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.”

### SECCIÓN 3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR

#### Artículo 28

“1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimoterrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3. Se declaran de utilidad pública a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.



4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.”

#### CAPÍTULO IV. ZONA DE INFLUENCIA

##### Artículo 30.1.a

“En tramos con playa y con acceso de tráfico rodado, se preverán reservas de suelo para aparcamientos de vehículos en cuantía suficiente para garantizar el estacionamiento fuera de la zona de servidumbre de tránsito.”

#### TÍTULO III. UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

##### CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

##### Artículo 33.3

“...Las edificaciones de servicio de playa se ubicarán, preferentemente, fuera de ella, con las dimensiones y distancias que reglamentariamente se determinen.”

##### Artículo 33.5

“...Quedarán prohibidos el estacionamiento y la circulación no autorizada de vehículos, así como los campamentos y acampadas.”

#### CAPÍTULO II. PROYECTOS Y OBRAS

##### Artículo 42

“1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una

previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.

4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.”

##### Artículo 43

“Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.”

##### Artículo 44

“1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.

5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.

7. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.”

#### Artículo 45

“1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.

2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal efecto, en el proyecto deberá figurar la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.

3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.”

### CAPÍTULO III. RESERVAS Y ADSCRIPCIONES SECCIÓN 2. ADSCRIPCIONES

#### Artículo 49

“1. La adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre a las Comunidades Autónomas para la construcción de nuevos puertos y vías de transporte de titularidad de aquellas, o de ampliación o modificación de los existentes, se formalizará por la Administración del Estado. La porción de dominio público adscrita conservará tal calificación jurídica, correspondiendo a la Comunidad Autónoma la utilización y gestión de la misma, adecuadas a su finalidad y con sujeción a las disposiciones pertinentes. En todo caso, el plazo de las concesiones que se otorguen en los bienes adscritos no podrá ser superior a treinta años.

2. A los efectos previstos en el apartado anterior, los proyectos de las Comunidades Autónomas deberán contar con el informe favorable de la

Administración del Estado, en cuanto a la delimitación del dominio público estatal susceptible de adscripción, usos previstos y medidas necesarias para la protección del dominio público, sin cuyo requisito aquellos no podrán entenderse definitivamente aprobados.

3. La aprobación definitiva de los proyectos llevará implícita la adscripción del dominio público en que estén emplazadas las obras y, en su caso, la delimitación de una nueva zona de servicio portuaria. La adscripción se formalizará mediante acta suscrita por representantes de ambas Administraciones.”

### CAPÍTULO V. CONCESIONES

#### Artículo 64

“Toda ocupación de los bienes de dominio público marítimoterrestre estatal con obras o instalaciones no desmontables estará sujeta a previa concesión otorgada por la Administración del Estado.” Artículo 66 “1. Las concesiones se otorgarán sin perjuicio de tercero y dejando a salvo los derechos preexistentes.

2. El plazo será el que se determine en el título correspondiente. Reglamentariamente, se establecerán los plazos máximos de duración de las concesiones en función de los usos a que las mismas se destinen. En ningún caso estos plazos podrán exceder de treinta años.

3. Cuando el objeto de una concesión extinguida fuese una actividad amparada por otra concesión de explotación de recursos mineros o energéticos otorgada por la Administración del Estado por un plazo superior, su titular tendrá derecho a que se le otorgue una nueva concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre por un plazo igual al que reste de vigencia a la concesión de explotación, sin que en ningún caso pueda exceder de treinta años.”

### TÍTULO IV. RÉGIMEN ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

#### CAPÍTULO IV. VALORACIÓN DE RESCATES

## Artículo 89

“La valoración de las concesiones, en caso de rescate total o parcial, se atenderá a las siguientes reglas:

- a. Se indemnizará por el valor de las obras no amortizadas, incluidas en el acta de reconocimiento de la concesión, suponiendo una amortización lineal para el período de duración de aquella, actualizando los precios del proyecto, incluso honorarios del mismo y dirección de obras, con arreglo a las normas oficiales y considerando el estado de las obras.
- b. Se indemnizará también por la pérdida de beneficios en el ejercicio económico o año en curso, en el que se realiza el rescate, debidamente justificada con las declaraciones presentadas a efectos fiscales.
- c. En cualquier caso, no se tendrán en cuenta las obras e instalaciones realizadas por el concesionario sin previa autorización, que pasarán al dominio público sin derecho a indemnización.”

## TÍTULO VI. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

## CAPÍTULO I. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

## Artículo 111

“1. Tendrán la calificación de obras de interés general y serán competencia de la Administración del Estado:

- a. Las que se consideren necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público marítimo-terrestre, cualquiera que sea la naturaleza de los bienes que lo integren.
- b. Las de creación, regeneración y recuperación de playas.
- c. Las de acceso público al mar no previsto en el planeamiento urbanístico.
- d. Las emplazadas en el mar y aguas interiores, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas.
- e. Las de iluminación de costas y señales marítimas.

2. Para la ejecución de las obras de interés general, enumeradas en el apartado anterior, se solicitará informe a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento en cuyos ámbitos territoriales incidan, para que en el plazo de

un mes notifiquen la conformidad o disconformidad de la obra con instrumentos de planificación del territorio, cualquiera que sea su denominación y ámbito, que afecten al litoral y con el planeamiento urbanístico en vigor.

En el caso de no emitirse dichos informes se considerarán favorables. En caso de disconformidad, el Ministerio de Medio Ambiente elevará el expediente al Consejo de Ministros, que decidirá si procede ejecutar el proyecto y, en este caso, ordenará la iniciación del procedimiento de modificación o revisión del planeamiento, conforme a la tramitación establecida en la legislación correspondiente.

En el supuesto de que no existan los instrumentos antes citados o la obra de interés general no esté prevista en los mismos, el Proyecto se remitirá a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectados, para que redacten o revisen el planeamiento con el fin de acomodarlo a las determinaciones del proyecto, en el plazo máximo de seis meses desde su aprobación.

Transcurrido el plazo sin que la adaptación del planeamiento se hubiera efectuado, se considerará que no existe obstáculo alguno para que pueda ejecutarse la obra.

3. Las obras públicas de interés general citadas en el apartado 1 de este artículo no estarán sometidas a licencia o cualquier otro acto de control por parte de las Administraciones Locales y su ejecución no podrá ser suspendida por otras Administraciones Públicas, sin perjuicio de la interposición de los recursos que procedan.”

- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley de Costas. Vigente.

- Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, 24 de Noviembre de 1992.

- Ley 62/1997 de modificación de la ley de Puertos del Estado y de La Marina Mercante, 26 de Noviembre de 1997.

- RD 3.214/1982 de 24 de Julio sobre traspasos de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos.



- Ley 5/1994, do 29 de novembro, de creación do ente público Portos de Galicia.

### 3.2. CONTRATACIÓN DE OBRAS

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- RD 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de la ley de contratos de las administraciones Públicas.

### 3.3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Para determinar si resulta o no necesario someter el presente Proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Otras disposiciones a tener en cuenta relacionadas con gestión de residuos, ruido, etc. Son las siguientes:

#### ATMÓSFERA

- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. • Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia. • Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. RUIDO
- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica en Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

#### RESIDUOS

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.



- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Ley 10/1998, del 21 de abril, de Residuos.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia. Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

#### VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas. ACUICULTURA
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se Establece la Normativa general sobre Vertidos de Sustancias Peligrosas desde tierra al mar.
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia.

### 3.4. EXPROPIACIONES

Si en el transcurso de la redacción y ejecución del presente proyecto fuese necesaria la realización de alguna expropiación:

- Normativa estatal
  - Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
  - Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957).

### 3.5. SEGURIDAD Y SALUD

Este apartado está ampliamente desarrollado en el Estudio de Seguridad y Salud. De todos modos, aquí incluiremos unas directrices generales.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se hace mención especial a los siguientes artículos del Real Decreto 1627/1997:

### CAPÍTULO II. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### Artículo 4.

Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

#### Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la

memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión. Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

5. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anejo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

6. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 3.6. CARRETERAS

- Normativa estatal – Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras
- Normativa autonómica – Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López





# **ANEJO 2: GEOLÓGICO**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTRATIGRAFÍA
  - 2.1. ESQUISTOS Y PARAGNEISES DEL COMPLEJO DE NOIA (PC-CA)
  - 2.2. ESQUISTOS Y PARAGNEISES (PC-SE)
  - 2.3. CUATERNARIO (Q2AI, Q2CI, Q2D, Q2I, Q2M, Q2Ar)
3. PETROLOGÍA
  - 3.1. ROCAS PLUTÓNICAS
4. METAMORFISMO
5. TECTÓNICA
  - 5.1. COMPLEJO DE NOIA
  - 5.2. DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS
  - 5.3. DEFORMACIONES TARDIHERCINICAS
6. HISTORIA GEOLÓGICA
7. GEOLOGÍA ECONOMÍA
  - 7.1. MINERÍA Y CANTERAS
  - 7.2. HIDROGEOLOGÍA
8. MAPA GEOLÓGICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir de la forma más completa posible las características geológicas de nuestra zona de actuación y de su entorno.

La Hoja núm. 151, Puebla del Caramiñal, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, se encuentra situada en la vertiente atlántica del ángulo NO de la Península Ibérica, y delimitada por las coordenadas 8° 51' 10,8", 9° 11' 10,8" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich) y 42° 30' 04,5", 42° 40' 04,5" de latitud Norte.

Geográficamente la Hoja ocupa gran parte de la Península de Barbanza, enmarcada por la ría de Muros, al NO, y por la de Arosa, al SE, incluyendo la Isla de Arosa; siendo sus núcleos de población más importantes las villas de Santa Eugenia de Ribeira, La Puebla del Caramiñal, Boiro y Arosa.

Geomorfológicamente existen en la Hoja dos zonas claramente diferenciadas, como son las ocupadas por los esquistos y paraneises, de relieves suaves, con desarrollo, grande en superficie y escaso en potencia, de suelos que dan lugar a las praderías típicas en toda Galicia y franja Norte de la Península Ibérica. Contrastando con esta morfología existe la condicionada por las rocas graníticas, con relieves notoriamente marcados y, por lo demás, característicos de este tipo de rocas.

Los materiales aflorantes pueden dividirse en tres grupos, bien distintos unos de otros:

- En la esquina NE de la Hoja los esquistos y paraneises del Complejo de Noya, los cuales a pesar de su escasa representación, 1,5 Km<sup>2</sup>, tienen una gran importancia, como posteriormente veremos.
- El O de éstos, una zona de granitoide migmatítico con ortoneises glandulares y granodioritas precoces.
- Ocupando la casi totalidad de la Península de Barbanza existen fundamentalmente dos granitos, hercínico uno y tardi-hercínico el otro, emplazados en metasedimentos, con desarrollo de corneanas en algunos casos.

## 2. ESTRATIGRAFÍA

### 2.1. ESQUISTOS Y PARAGNEISES DEL COMPLEJO DE NOIA (PC-CA)

Las apreciaciones de tipo estratigráfico de estos materiales están limitadas por la reducida superficie que ocupan en la Hoja.

Se trata de una serie monótona de paraneises de origen grauváquico, ricos en plagioclasa, con algunas intercalaciones de esquistos, no habiéndose apreciado ningún otro tipo de litología.

### 2.2. ESQUISTOS Y PARAGNEISES (PC-SE)

En toda la Península de Barbanza, y en concreto en la zona que delimita la Hoja, existe una serie metasedimentaria no migmatizada en contacto fallado al NE con el granitoide migmatítico. En grandes y pequeñas superficies estos metasedimentos están intruidos por los granitos hercínicos y tardihercínicos.

Sus condiciones de afloramiento no son las óptimas, en absoluto, para la resolución de los problemas que plantean.

Principalmente se trata de esquistos micáceos ricos en cuarzo, cuyo origen serían rocas pelíticas. Dentro de estos esquistos micáceos existen zonas en las que la presencia de otras facies caracterizan localmente la serie. Así, al O de Boiro y N de Rosomil hay frecuentes niveles de metacuarcitas, esquistos grafitosos y esquistos con andalucita y granates.

Respecto a las metacuarcitas pueden alcanzar potencias de hasta 25 metros en niveles generalmente ausentes de alteración, lo que permite su explotación para áridos.

Los esquistos grafitosos alcanzan potencias máximas muy inferiores, siendo la mayor observada de 2-3 metros y la media de 10-15 cm. Por su característica sedimentaria son niveles excelentes para establecer un criterio de polaridad de las deformaciones, si bien son datos puntuales. Al ser capas de fácil acuíñamiento no constituyen niveles guía que permitan la extrapolación de las observaciones. Suele ser frecuente la observación en ellos de filoncillos de cuarzo con plegamiento ptigmático.

En la citada zona las dos facies descritas coexisten con esquistos ricos en andalucita y granates macroscópicos. La andalucita alcanza tamaños de 2-3

cm. (quistolita) y se observan dos generaciones: una, interfases 1-2, con sombras de presión de F2 no muy alargadas, y otra posterior, de quistolitas desordenadas sobre los planos S2 y más raramente oblicuas a cualquier plano. Estas dos generaciones de andalucita, motivada por metamorfismo de contacto, indicarían, al menos en esta zona, dos movimientos del Granito Hercínico de Barbanza.

Las facies de esquistos grafitosos y esquistos con andalucita se han observado también, con iguales características, en la franja de metasedimentos al NO de Puebla del Caramiñal, no existiendo la de metacuarcitas.

En toda la zona S y O de los metasedimentos sólo se observan los esquistos micáceos, con mayor o menor andalucita y granate según la proximidad del granito de Barbanza, no viéndose metacuarcitas y muy rara vez esquistos grafitosos.

Intercaladas en la serie y de forma escasa existen bandas de paraneises de origen grauváquico y metaconglomerados.

También en escaso número existen delgadas bandas de anfibolitas, aparentemente interestratificadas.

### 2.3. CUATERNARIO (Q2AI, Q2CI, Q2D, Q2I, Q2M, Q2Ar)

A todo lo largo de la costa atlántica de Galicia se constata la existencia de una antigua línea de costa, actualmente emergida y situada a una cota variable sobre el nivel del mar. Igualmente ocurre en esta zona de la Península de Barbanza, si bien las características topográficas establecidas por el remodelado posterior a la emersión hace que esta antigua línea de costa, o límite interno de rasa litoral, sea a veces difícilmente establecida y sólo se pueda en algún caso aproximar su trazado.

No se conservan depósitos de rasa con entidad suficiente para ser cartografiados. En la zona de Punta Valieiras, al norte de Corrubedo, existen bolas dispersas de los niveles basales de la rasa.

La costa es en general baja, con acantilados costeros de poca altura, inferior a los 10 m., y pendiente suave hacia el interior. No es muy accidentada y se desarrollan amplias zonas de playas de arena (Q2Ar). La eolización de estos depósitos de playa hace que se desarrollen cordones litorales de dunas

(Q2CI), frecuentemente estabilizadas o semiestabilizadas por vegetación. La eolización de las arenas puede rebasar en los tamaños más finos los límites del cordón litoral hacia el interior, produciéndose mantos arenosos que cubren parcialmente los materiales del sustrato.

La Playa de Corrubedo se mantiene en actividad eólica intensa, que ha desarrollado una duna (Q0) de 1 Km. aproximadamente de longitud y 200-250 m. de ancho y 10-12 m. de altura. Los vientos dominantes oscilan estacionalmente, con lo que en la parte superior se desarrolla un conjunto de frentes menores de 0,50-1 m. de altura y longitud inferior a la centena de metros, desarrollados a su vez a partir de campos de ripples eólicos decimétricos. En su conjunto, el avance es hacia el interior.

En esta misma zona de Corrubedo llegan al mar unos pequeños cursos fluviales que se anastomosan en la zona más próxima a la playa. La presencia del cordón litoral impide un normal vertido al mar del agua dulce, estableciéndose unas marismas (Q2M) y laguna.

En el resto de la Hoja la red fluvial es muy reducida y aislada, tratándose prácticamente de una red lineal centrípeta desde el macizo de Pedras Negras. Lo reducido de las cuencas hidrográficas respectivas, el carácter estacional o intermitente de los ríos y el no haber alcanzado éstos su perfil de equilibrio determinan la casi ausencia de depósitos aluviales (Q2AI), excepto en la parte baja.

En la zona más próxima a la costa existe también una serie de depósitos indiferenciados (Q2I), constituidos por materiales de diversa índole.

## 3. PETROLOGÍA

### 3.1. ROCAS PLUTÓNICAS

#### 3.1.1. ROCAS GRANÍTICAS

Comenzando de NE a SO de la Hoja y encuadrándolas en sus respectivos dominios, existen las siguientes rocas graníticas:

- En el Complejo de Noya:
  - Granito de dos micas de grano medio.
- En el dominio migmatítico y de las rocas graníticas-Grupo de Lage: Grupo constituido por una asociación de rocas orientadas, graníticas, neísicas, glandulares y esquistosas, que en su conjunto se hallan muy tectonizadas



y en parte milonitizadas, y que posteriormente han sufrido parcialmente un intenso proceso de migmatización, con un metasomatismo posterior de gran importancia (PARGA-PONDAL, 1960):

- Ortoneis glandular.
- Granodiorita precoz con megacristales.
- Granitoide migmatítico.
- En la zona O de ambas:
  - Granito de dos micas de grano medio a grueso (Granito tipo de Barbanza).
  - Granito de dos micas de gran fino medio (Granito tipo de Corrubedo).
  - Granodiorita Biotítica (Granito tipo de Caldas de Reyes).

#### 3.1.1.1. Granito de dos micas de grano medio. Complejo de Noya

En la pequeña zona de la Hoja, con materiales del Complejo de Noya se localiza una banda granítica, con dirección NNO-SSE, desde las proximidades de Vilariño adelgazándose hasta la costa en las cercanías de Agüeiro. Se trata, como queda enunciado, de un granito de dos micas de grano medio en el que se observa una deformación de F2 en las micas.

#### 3.1.1.2. Ortoneis glandular

Una de las rocas características del complejo migmatítico en la Hoja es la banda de ortoneis glandulares, cuya dirección es NNO-SSE y una anchura de unos 150 m. También afloramientos de esta roca, pequeños en dimensiones pero de gran calidad para la observación, en Puente Goyanes (en el punto de partida de la carretera Puente Goyanes-Noya). Se trata de una roca con textura antiguamente porfiroblástica, caracterizada por la presencia de grandes •ojos• (1 a 8 cm.) blásticos de feldespatos cuyo eje mayor es paralelo a la foliación. El contorno de los fenocristales es irregular debido a fenómenos de rotación, fracturación y posterior recristalización. Normalmente se trata de microclinas, a veces macias de Carlsbad, conteniendo pequeños cristales de plagioclasa rodeados por una corona albítica (GIL IBARGUCHI, 1979).

En cuanto a su edad, VAN CALSTEREN et al (1977), por la relación  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , les otorgan 462 M.a.

La relación genética de esta textura con las fases de deformación en el ámbito de esta Hoja no queda del todo clara, pero dentro del mismo dominio, al E del Complejo de Noya, y en la Hoja de Padrón, donde existen los mismos ortoneis en cuerpos mayores, se han observado pliegues agudos en la foliación a escala centimétrica, con desarrollo de esquistosidad de plano axial aparentemente concordante con la observada en el granitoide migmatítico de su entorno y que sabemos es de F2•

Por otro lado, también en la Hoja de Padrón (NE de la que nos ocupa) en los citados cuerpos de ortoneis glandular se observan pliegues, difícilmente dimensionables, pero que se repiten en todos los casos. Teniendo en cuenta que las estructuras de F3 no parecen alcanzar un gran desarrollo en esta zona, pensamos que estos pliegues tienen su origen en la F2•

Enlazando estas dos observaciones, que si bien no fueron realizadas en esta Hoja, su ubicación geológica es exacta a la aquí descrita, concluimos que la laminación del ortoneis glandular tiene su origen en la F1, siendo plegada posteriormente por la F2, y con desarrollo de S2, al menos en algunas zonas.

En el afloramiento de Puente Goyanes, se observan numerosas intrusiones de granito, tanto orientado como no, en el ortoneis.

La paragénesis principal es:

O + F. K + Pl + Ms + Bi

con circón y apatito como accesorios.

#### 3.1.1.3. Granodiorita precoz con megacristales

Continuando en el dominio migmatítico existen en él cuerpos alargados de este tipo de roca. Las dimensiones que alcanzan en esta Hoja son de hasta tres kilómetros de largo por doscientos metros de ancho. En el interior las condiciones de afloramiento no son buenas, resaltando exclusivamente los tramos en los que los megacristales alineados de feldespato potásico son visibles. Pero en los tramos E de costa de la pequeña península de Cabo de Cruz Abanqueiro se observa claramente la composición de estos cuerpos granodioríticos.

En realidad se trata de una serie alternante de granodiorita con megacristales, paraneis migmatizados y granito de dos micas orientado. Las potencias de

cada uno son muy variables, si bien son menores las de paraneises y granito que las de granodiorita, que puede llegar a 40-50 metros por paquete.

Todo el conjunto está deformado por la F2, y las direcciones de S2 son concordantes en las tres litologías.

El tamaño normal de los megacristales, siempre en macla de Carlsbad, es de tres-cinco centímetros de largo, pero no son infrecuentes los tamaños que llegan a los 10 centímetros.

El emplazamiento de la granodiorita con megacristales tuvo lugar antes de la F2, como lo demuestra la concordancia de medidas de orientación con las observadas en los granitos deformados de dos micas, intercalados con ella, inter F1-F2, y no parece estar relacionada con fallas.

La paragénesis observada es:

O+ F. K +Pl+ Bi --1- Ms

con circón, opacos, apatito y turmalina como accesorios.

Los megacristales son de Feld. K, microclina peritética muy cataclástica. La plagioclasa es oligoclasa andesina. La biotita se transforma en clorita + sagenita.

#### 3.1.1.4. Granitoide migmatítico

En contacto mecánico, al E con el Complejo de Noya, y al O con los esquistos sin migmatizar y granito hercínico, existe una zona ocupada principalmente por un granitoide migmatítico.

Se trata de una roca granítica muy tectonizada y migmatizada, con tamaños de grano que abarcan del fino al grueso, con muy frecuentes restitos de materiales preexistentes, que en ocasiones llegan a alcanzar superficies cartografiables, pero cuyos contactos son en extremo difíciles de precisar a esta escala.

Este tipo de roca es el mismo que aflora al E del Complejo de Noya, comprendiendo el ámbito de la Hoja de Padrón (120) y parte de las de Santiago de Compostela (94) y Villagarcía de Arosa (152).

Es un granito de anatexia, interfases, paraautóctono, en el que se aprecian zonas que han tenido un movimiento relativo, independizándose del resto de la masa granítica.

En la localidad de Puente Goyanes se han observado claras muestras de intrusiones de esta roca en el ortoneis glandular.

Ha sido afectado por la F2, que tal vez ha dejado algún tipo de estructura, pero que no se ha podido determinar habida cuenta de las deficientes condiciones de afloramiento.

#### 3.1.1.5. Granito de dos micas de grano medio a grueso. Granito de Barbanza

Ocupando las partes norte y central de la Hoja, se sitúa este granito que tiene gran representación regional, llegando hasta el norte de Galicia, donde PARGA-PONDAL (1953, 1956), lo denomina Granito de Lage.

Es, pues, un granito de dos micas cuyo tamaño de grano es medio-grueso con algunas zonas, como en la esquina NO de la superficie emergida de la Hoja, en que el grano es fino-medio, recordando un tanto al granito de grano medio (Granito de Corrubedo), que luego veremos.

Localmente existen megacristales de 4-5 cm., como por ejemplo en los alrededores de Molinos (centro de la Hoja).

Dentro de él se encuentran xenolitos de esquistos, algunos de considerable extensión, metamorizados por contacto, pero no llegando en ningún caso a la facies corneana, así como schlierens de biotita, que van de algunos centímetros a medio metro.

La orientación de biotitas coincide con la regional de S2 en los esquistos adyacentes, siendo los buzamientos de verticales a subverticales al NE.

Debido a la deformación sufrida por este granito no se da la disyunción bolar propia de los no deformados, como ocurre en la granodiorita biotítica (Granito de Caldas de Reyes), también en la Hoja.

### 3.1.1.6. Granito de dos micas de grano fino-medio. Granito de Corrubedo

Es un granito de dos micas, grano fino-medio, bastante deformado, con frecuentes enclaves biotíticos que en general presentan una disposición lineal discontinua siguiendo la dirección general de las estructuras.

Estos xenolitos pueden presentarse en manchones de hasta 50 cm., donde puede observarse las fases 1 y 2 (pues aunque el granito es posterior a la fase, estos enclaves son anteriores y fueron segregados por éste).

Englobados dentro de este granito, existen zonas afectadas por una fuerte migmatización, claramente diferenciadas en el mapa.

En tramos localizados presenta megacristales, normalmente orientados según la dirección de las estructuras generales. Asimismo existen algunos enclaves de metasedimentos, donde es difícil reconocer las estructuras.

Este granito probablemente corresponde a una variedad del granito de Barbanza.

En su contacto NE con los esquistos presenta una fuerte deformación.

No se observa, en la zona de contacto con los esquistos, minerales de metamorfismo de contacto, pudiendo considerarlo como un granito parautóctono (granito alcalino poco intrusivo).

### 3.1.1.7. Granodiorita biotítica. Granito de Caldas de Reyes

En la zona S de la Península de Barbanza, así como en la S de Cabo de Cruz-Abanqueiro e Isla de Arosa, aflora una roca granítica de grano grueso, con biotita, tardihercínica, con la típica morfología en bolas de los granitos sin deformar.

Ocasionalmente, más bien en los bordes, puede contener también moscovita y pequeñas drusas de pirita o de cuarzo ahumado (VON RAUMER, 1962.)

Especialmente en la zona de Cabo de Cruz y también, aunque en menor cantidad, en las inmediaciones de Aguiño, son muy frecuentes la presencia de xenolitos de los materiales que englobó el granito en su emplazamiento. Así, pueden reconocerse bloques de granitoide migmatítico, ortoneis glandular, granodiorita precoz en Cabo de Cruz y de esquistos en el área de Ribeira-

Monte Castro-Sobridos. Estos bloques, especialmente los del primer grupo, pueden alcanzar superficies de 50 metros cuadrados.

Localmente y con cierta frecuencia se encuentran facies de grano más fino, y en ocasiones los feldespatos presentan orientaciones de flujo.

Es muy frecuente observar procesos de epidotización. El granito está fuertemente diaclasado, hasta el punto, como ocurre en la Isla de Arosa, que fracturas condicionan netamente la actual morfología. En estas zonas de fracturas son típicas las concentraciones de clorita, dando una tonalidad verdosa muy típica.

Químicamente se trata de una roca ígnea calcoalcalina con una temperatura de emplazamiento muy superior a la de los granitos de Barbanza y Corrubedo, lo que ocasiona en los contactos con los metasedimentos zonas de corneanas en las que los cristales de Sillimanita alcanzan tamaños espectaculares de 1-2 cm., como ocurre, por ejemplo, en el xenolito de esquistos englobado por este granito en la Playa de Palmeira.

En toda la zona E y central de los metasedimentos este granito ha de estar muy próximo a la superficie actual dado el considerable número de apófisis existentes que se han cartografiado y otras que no se ha hecho debido a sus reducidas dimensiones.

La asociación mineral más frecuente es:

O + F. K + Pl + Bi + Hbl

con circón, apatito, clorita y opacos como accesorios. Hay sustituciones entre microlina y plagioclasa, así como entre cuarzo y plagioclasa. Hay seritización y zonado en las plagioclasas.

### 3.1.2. ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS

Cronológicamente posterior a todas las rocas descritas hasta ahora, se desarrolla por toda la Hoja un cortejo de aplitas y pegmatitas. Así, son de destacar la aplita con cuarzoes rosados asociada a la falla que separa el Complejo de Noya del dominio migmatítico y la pegmatita con mineralización de Wolframio, en otro tiempo explotado, en el valle del arroyo de la Portela.



#### 4. METAMORFISMO

El metamorfismo regional en la Hoja de Puebla del Caramiñal se caracteriza por ser de bajo grado, correspondiendo en general a la facies de esquistos verdes. Las asociaciones minerales encontradas indican un tránsito progresivo de la zona de la clorita a la del granate como máximo, ya que no se ha encontrado estauroлита, correspondiendo a la zona de la biotita el área más amplia.

Los minerales índice del metamorfismo regional son únicamente cloritabiotita y almandino, ya que la andalucita, frecuente en algunas paragénesis, está restringida a las zonas próximas a los granitos, por lo que se considera originada por las intrusiones. No aparecen ni estauroлита ni cloritoide, la primera sin duda por no alcanzarse las condiciones precisas, y el cloritoide debido a que la composición original de las rocas no fuese apropiada.

Las paragénesis más frecuentes son las siguientes:

O + Ms + Bi + Cl + Gr

O+ Bi

'Bi +O+ Ms + Gr

Bi + Ms + O

O+Ms

O+ Pl+ Ms + Bi

Asociaciones todas ellas que se pueden encuadrar dentro de las subfacies de los esquistos verdes del metamorfismo Abukuma (WINKLER, 1967)

intermedio de presiónn más baja y que corresponden también al denominado estadio de grado bajo (WINKLER, 1974).

De la ausencia de estauroлита se deduce que las condiciones de T y P reinantes durante el metamorfismo fueron en este área inferiores a  $540 \pm 30^\circ$  y 4.000 bars, establecidas experimentalmente por GANGULY (1969) para la reacción:

$Cl \pm Ms \rightarrow Es \pm Bi \pm Oz \pm H_2O$

Con posterioridad ha existido un retrometamorfismo bastante importante, que se manifiesta sobre todo en la cloritización de la biotita.

Por lo que respecta al metamorfismo de contacto, el alcanzado en el emplazamiento del granito de Caldas de Reyes, con formación casi general de corneanas con sillimanita y andalucita, es superior al de las aureolas de los granitos de Barbanza y Corrubedo, en las que, si bien existe andalucita (quiasolita). rara vez se llega a la sillimanita.

#### 5. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural se pueden distinguir, dentro de la Hoja de Puebla del Caramiñal, tres conjuntos, tal como se cita en el primer capítulo.

- El Complejo de Noya.
- El Dominio migmatítico y de las rocas graníticas-Grupo de Lage.
- La Granodiorita de Caldas de Reyes.

Los dos primeros fueron deformados por las fases hercínicas, mientras que el tercero corresponde a un granito tardío de la serie calco-alcalina (CAPDEVILA Y FLOOR, 1970) afectado por las fases tardihercínicas de fracturación.

Previamente a la descripción de cada uno de los dos primeros se hará un extenso capítulo de antecedentes, especialmente en lo que se refiere al «Complejo de Noya».

##### 5.1. COMPLEJO DE NOIA

Corresponde a parte del «Complejo antiguo», de PARGA PONDAL (1960).

Según este autor, está formado por un conjunto o complejo de rocas: granitos, gneises y esquistos, en general muy variado, pero que se distingue claramente por su aspecto de las rocas del «Grupo de Lage».

Las diferencias fundamentales, según este autor, son:

El alto metamorfismo a que han sido afectadas; el presentar una lineación mineral muy marcada; el tener una deformación ultramilonítica, que afecta a todas las rocas del Complejo, junto con una intensa cataclasis y fuerte recristalización, y el encontrar frecuentes intrusiones de rocas básicas, en forma de filones o grandes lentejones, en general concordantes y profundamente metamorizados y transformados en anfibolitas y eclogitas (estas últimas fuera de la Hoja, más al Norte).



Para este autor, este Complejo puede seguirse desde Malpica (provincia de La Coruña) hasta Vigo (provincia de Pontevedra), con una dirección Norte-Sur.

Dentro de las rocas que se encuentran dentro del Complejo, hace hincapié en los gneises con riebeckita y ferrohastingita, que están discordantes y son posteriores a las rocas del resto del Complejo, sin penetrar nunca en las rocas del Grupo de Lage.

Según este autor, las rocas del Complejo serían más antiguas que las del Grupo de Lage, ya que además de no existir en estas últimas los gneises alcalinos, presentan fenómenos de polimetamorfismo y granitizaciones que se desconocen en otras rocas gallegas. Señala también que la relación entre el Complejo Antiguo y el Grupo de Lage es anormal y de carácter tectónico, aunque nunca se llega a observar bien el contacto. Por último señala que debe representar el ciclo sedimentario y orogénico más antiguo de Galicia.

Más recientemente, DEN TEX Y FLOOR (1967) lo denomina «Fosa blastomilonítica», manteniendo este nombre los geólogos de las Escuelas de Leiden para los trabajos dedicados al estudio de estas rocas.

De todos ellos cabe destacar AVE LALLEMANT (1965), DEN TEX (1965), FLOOR (1965 y 1966), PRIEM et al (1966), DEN TEX y FLOOR (1967) y ARPS (1970). El penúltimo trabajo es una síntesis de todos los anteriores, y en él se da una historia del metamorfismo, plutonismo y tectónica de este Complejo, después de hacer un estudio detallado de las rocas que afloran dentro de él.

Para estas autores, los terrenos, probablemente precámbricos, sufren procesos epirogénicos, formándose un «graben» limitado por fallas normales en los tiempos preordovícicos, en el que intruyen magmas graníticos que dan lugar a fenómenos de metamorfismo de contacto en los paragneises adyacentes, y es interrumpida por la intrusión de un haz de diques básicos. La edad de la cristalización de los magmas graníticos sería entre las 500 y 465 m.a., -dataciones según PRIEM et al (1966)-. Inmediatamente antes de la orogenia hercínica, estos materiales están hundidos a un nivel donde sufrieron una deformación penetrativa y metamorfismo tipo Abukuma durante esta orogenia, produciéndose fenómenos de gneisificación y parcialmente

blastomilonitización en los granitos, recristalización de las rocas básicas en anfibolitas y deformación y metamorfismo en las paragneises.

Este proceso orogénico lo sufrirían las rocas situadas fuera del «graben», alcanzando el frente de migmatización y granitización el nivel que presentan actualmente. Posteriormente se produce una relajación de esfuerzos, desarrollándose nuevas fallas normales y reactivándose otras que dan lugar al «graben» actual. Durante este tiempo y aprovechando las fases de tensión intruyen las granodioritas precoces. Al final de los movimientos hercínicos se produce un fenómeno de aplastamiento que deforma y filonitiza parcialmente las granodioritas precoces y los granitos palingenéticos de dos micas. Posteriormente se produce el emplazamiento de las granodioritas tardías (granito de Caldas de Reyes) que no presentan deformación y que cortan al «graben».

Finalmente, estos autores señalan que son reactivadas durante el Terciario las fallas que limitan esta «fosa», depositándose en ella Mioceno lacustre. Más recientemente, existe una serie de trabajos sobre este Complejo, entre los que cabe destacar el de ARPS (1970), en el que se hace una cartografía y estudio petrológico muy detallado, tanto de la parte del «Complejo de Noya» como del «Grupo de Lage», PRIEM et al (1970), en el que se datan el plutonismo ordovícico, dando edades entre 460 a 430 m.a., DEN TEX y FLOOR (1971), ENGELS et al (1974), DEN TEX (1974) y DEN TEX (1977), en los que se mantienen las mismas ideas, aunque en el último trabajo citado se da mayor importancia a la intrusión de los granitos del Ordovícico Superior y el metamorfismo acompañante, como expresión de una distensión subcontinental durante los tiempos caledonianos.

ARPS et al (1977) proponen como mecanismo para la formación de la «Fosa» la existencia de un penacho «mantle plume» en el Paleozoico Inferior, que intruiría originando un domo que daría lugar a la formación de fallas profundas con movimiento vertical, produciendo una tectónica de «Horst» y «Graben». Uno de estos «graben» correspondería a la «Fosa». Los gneises alcalinos a hiperalcalinos estarían en relación, según ellos, con este diapiro y con el domo térmico que lo acompaña.

Recientemente, VAN CALSTEREN y DEN TEX (1978), en la misma línea que en el trabajo anterior, proponen que asociado al emplazamiento diapírico de un penacho con rejuvenecimiento de la base de la corteza, tiene lugar la

formación de un rift continental, que da lugar a una incipiente expansión oceánica durante el Paleozoico Inferior en la parte occidental de Galicia. Este proceso fue acompañado en la Fosa Blastomilonítica y Polimetamórfica por abundante magmatismo granítico de tendencia hiperalcalino en el Ordovícico y Silúrico.

En 1971 RIES y SHACKLETON publican un interesante trabajo interpretando los complejos de «Cabo Ortega!», «Ordenes•», «Fosa Blastomilonítica», «Braganza» y •Morais» como restos de un gran cabalgamiento durante la orogenia hercínica de al menos unos 150 Km. hacia el Este de materiales precámbricos sobre sedimentos silúricos. Con respecto a la •Fosa Blastomilonítica» sugieren que se trata de una sinforma en cuyo núcleo se encontraría el citado manto.

Recientemente, BAYER y MATTE (1979) proponen para Ortegá un modelo similar al propuesto por los autores anteriormente citados.

Respecto a la reducida superficie de 1,5 Km<sup>2</sup> en la esquina NE de la Hoja, en que afloran las paraneises del «Complejo de Noya», en el corte realizado en la costa se observan dos fases de deformación: la F1 da lugar a una esquistosidad de flujo y la F2 a una fuerte esquistosidad de crenulación y recristalización con dirección aproximada N-S y fuerte buzamiento al O.

Asimismo se observan muchos micropliegues de F2, cuyo criterio es de flanco O de sinforma. Los ejes de estos micropliegues, y en general las lineaciones de intersección y de estiramiento, tienen una dirección N-S con un ligero buzamiento al N que no sobrepasa en esta zona los 10°.

La visión conjunta de la estructura del «Complejo de Noya» se completa con la continuación de este corte, hacia el E, en la esquina SO de las vecinas Hojas de Padrón, y la NO, de Villagarcía de Arosa. En ellas se puede precisar la situación de la zona de charnela y el flanco E de la sinforma, siempre siguiendo los mismos criterios observados en este flanco.

En esta Hoja no se han observado estructuras de F3, pero sí se han registrado a muy poca distancia de la esquina NE, en la Hoja de Villagarcía de Arosa, viéndose una tenue esquistosidad de crenulación muy tendida hacia el E.

Tanto hacia el E, en las Hojas vecinas, como hacia el O, ya fuera del complejo, la asimetría de los pliegues de segunda fase es la misma y la vergencia y simetría de los pliegues menores de F2 que se observan en los materiales de fuera del complejo coinciden respectivamente en cada flanco del pliegue con las que se observan en los materiales del complejo.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que en esta Hoja el •Complejo de Noya» está situado en el flanco O de un pliegue sinformal de segunda fase.

Estos datos están más de acuerdo con la hipótesis de RIES y SHACKLETON (1971) que con la de los autores holandeses antes citados.

Con respecto a la existencia de un gran manto de corrimiento anterior a la F2, no existen por el momento criterios dentro de esta Hoja, ya que no existen al microscopio criterios suficientes que indiquen que las rocas del complejo hayan sido sometidas a un metamorfismo térmico anterior al metamorfismo regional hercínico.

No obstante, en las Hojas de Outes (93) y Camariñas (68), situadas más al Norte, y de acuerdo con los autores holandeses anteriormente citados, se ha comprobado la existencia de este polimetamorfismo, y conforme con la mayor antigüedad de las rocas del complejo, lo cual obligaría a admitir la existencia de un cabalgamiento anterior a la segunda fase.

## 5.2. DOMINIO MIGMATITICO Y DE LAS ROCAS GRANITICAS

Dentro de los esquistos y gneises glandulares se observan dos fases de deformación: una primera fase, en la que se genera una esquistosidad de flujo, que es muy clara en los niveles de gneises glandulares y bastante menos patente en los niveles esquistosos, dada la intensidad de la segunda fase.

En relación a la primera fase no se ha podido observar ninguna megaestructura.

La segunda fase da una esquistosidad de crenulación acompañada de recristalización, especialmente en el caso de los niveles esquistosos que llega a enmascarar la S1, o una rotación y reorientación de megacristales en el ortoneis glandular.

En relación a esta fase se supone que la banda de ortoneis glandular más occidental está ligada al mismo ortoneis en Puente Goyanes, según la estructura visible en el corte que acompaña la Hoja.

Dentro de este dominio, pero en la zona de esquistos y paraneises sin migmatizar, la F1 de deformación hercínica se caracteriza por el desarrollo de una esquistosidad de flujo que origina una orientación generalizada de micas en los metasedimentos en dirección normalmente paralela a la estratificación.

En cuanto al estilo de plegamiento de F1, poco puede decirse, ya que las condiciones de observaciones estructurales son francamente malas, de tal modo que sólo en muy contados puntos pueden contrastarse los criterios So-S1•

Respecto a la F2, en los metasedimentos no migmatizados y granitos interfases, en los primeros se observa una esquistosidad de crenulación con fuerte recristalización y estructuras de muy difícil estima, salvo en los alrededores de Piñeiro y Montaña, en que se puede hablar de un flanco normal de anticlinal al E de 1-2 Km., y en los segundos una deformación visible en las micas de los granitos de Barbanza y Corrubedo.

Las direcciones principales de F2 en estos materiales son las normales dentro del esquema hercínico en esta zona; es decir, la NNO-SSE, coincidiendo con ella las franjas esquistosas en el granito hercínico de Barbanza.

### 5.3. DEFORMACIONES TARDIHERCINICAS

Afectando netamente a todos los materiales descritos, existe una red de fallas que a lo largo del tiempo han tenido movimientos verticales y horizontales.

En la Hoja la dirección principal es la NO-SE, siendo menos importante, aparentemente, la NE-SO y la N-S.

La edad de estas fallas es tardihercínica, con juegos durante el Mesozoico y el Terciario (PARGA, 1969). A igual conclusión se llega tras el estudio geofísico de la plataforma continental del NO de la Península (MAUFFRET, BOLLLOT, AUXIETRE y DUNAND, 1978).

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

Dado el grado de metamorfismo, tanto regional como de contacto, a que han sido sometidos, poco se puede decir sobre la historia prehercínica de los materiales que afloran en la Hoja de Puebla del Caramiñal.

Tampoco se ha podido establecer una columna estratigráfica, debido a la gran extensión que ocupan las rocas ígneas, en su mayor parte intrusivas, y a la presencia de las dos fases de deformación, cuya geometría, especialmente la de la primera, es difícil de precisar.

Sin embargo, y por correlación con otras zonas, en donde el metamorfismo es menor se puede suponer que estas series del Precámbrico y Paleozoico debieron depositarse en un medio de plataforma más o menos somero.

Respecto a las rocas que afloran en el «Complejo de Noya», éstas debieron de sufrir un metamorfismo térmico durante el Ordovícico-Silúrico motivado por la intrusión de granitos calco-alcalinos e hiperalcalinos.

Durante la orogenia hercínica, estos materiales fueron metamorfizados y plegados por varias fases.

La primera de ellas, cuya geometría no se ha podido establecer, debió dar lugar a pliegues tumbados vergentes al Este, siendo posiblemente al final de esta fase cuando se efectuaría el cabalgamiento que dio lugar al emplazamiento del «Complejo de Noya».

Posteriormente se produce la intrusión de las granodioritas precoces.

Durante la segunda fase se forman pliegues de plano axial subvertical o buzando fuertemente al Oeste.

El metamorfismo, que se inicia durante la primera fase, alcanza su máximo desarrollo entre ésta y la segunda, produciéndose el emplazamiento de los granitos de dos micas, que son deformados por esta última.

Posterior a ambas fases se emplaza la granodiorita de Caldas de Reyes, dando lugar a un metamorfismo de contacto.

Finalmente existe un último período de fracturación durante los movimientos tardihercínicos, a partir del cual queda ya configurada la estructura geológica de la región, ya que las pequeñas estructuras que aparecen a partir de ese



momento se deben exclusivamente a un rejuego de las fallas, que llega incluso al Terciario, a favor de estos planos de fractura tardihercínicos.

## **7. GEOLOGÍA ECONOMÍA**

### **7.1. MINERÍA Y CANTERAS**

En la Hoja prácticamente no existe ninguna actividad de este tipo, salvo las antiguas labores de los alrededores de Piñeiro y Montaña explotando el wolframio de un dique granítico en los metasedimentos.

Localmente y de forma rudimentaria se han explotado zonas en las que los granitos no están alterados, con el fin de obtener áridos para la construcción.

### **7.2. HIDROGEOLOGÍA**

Las características hidrogeológicas están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de los materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, la viabilidad de aguas profundas es escasa, y la surgencia de aguas superficiales es debida a los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que condicionan una porosidad de fisura que condiciona la circulación y débil acumulación de las aguas infiltradas.

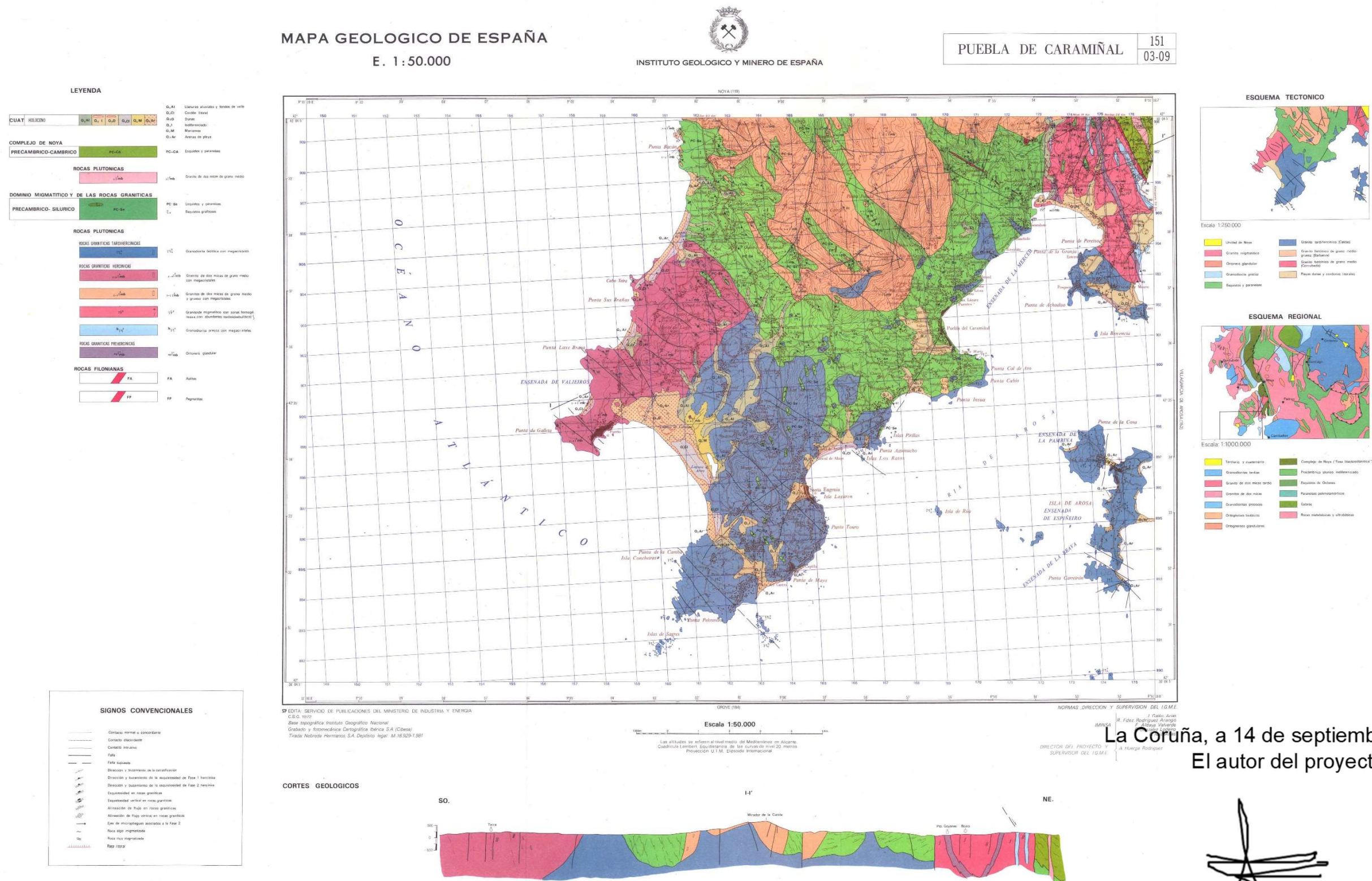
En los granitos, las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de milonitización por fracturas.

Para el uso doméstico el alumbramiento de aguas es mucho más factible, ya que, teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de suelos, en algunos puntos de estimable potencia es posible captar caudales reducidos y, generalmente, estacionales.

## **8. MAPA GEOLÓGICO**

En la siguiente página se muestra el mapa geológico de España a escala 1:50000.





# ANEJO 3: GEOTÉCNICO

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS
3. DIVISIÓN DE AREAS
  - 3.1. CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTÉCNICA
  - 3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AREAS
4. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO
  - 4.1. FORMACIONES SUPERFICIALES
  - 4.2. FONDOS MARINOS
  - 4.3. SUSTRATO
  - 4.4. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS POR ÁREAS
5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS
  - 5.1. FORMAS DE RELIEVE
  - 5.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS POR ÁREAS
6. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
8. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES
9. MAPA GEOTÉCNICO ESCALA 1:200000



## 1. INTRODUCCIÓN

Este anexo tiene como finalidad el análisis y estudio de la zona en la cual se va a realizar el proyecto, como respuesta a la Ley de Contratos del Sector Público, que establece la obligatoriedad de realizar un estudio geotécnico en los proyectos de ejecución de infraestructuras portuarias en su artículo 124.3.

El objetivo último es determinar la naturaleza del sustrato y capacidad portante del terreno para determinar la cimentación necesaria.

Los factores con incidencia geotécnica que a continuación vamos a desarrollar son, las características físico-geográficas, el bosquejo geológico, las características generales de las áreas, las formaciones superficiales y el sustrato, las características geomorfológicas, las características hidrogeológicas y las características geotécnicas.

## 2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

De forma muy general, consideremos la situación geográfica, el relieve y la red fluvial.

El área estudiada, abarca las Hojas números 1-3 y 1-4 del Mapa Topográfico Nacional a E. 1 :200.000 y se halla situada sobre el ángulo Noroccidental de la Península Ibérica, estando limitada geográficamente por las coordenadas:

Longitud: 9° 51' 10" 8- 8° 31'10" 7

Referidas al meridiano de Greenwich, dato Europeo

Latitud: 41 ° 50' 04" 6 - 42° 40' 04" 5

Administrativamente, se distribuye entre las provincias de La Coruña y Pontevedra, perteneciendo a la primera, la zona situada sobre la costa derecha de la Ría de Arosa, y a la segunda, el resto, con la única excepción del ángulo SE., (toda la margen izquierda del río Miño) que es territorio portugués. Las mayores concentraciones urbanas e industriales se encuentran en Pontevedra y Vigo, si bien en todo el litoral costero proliferan localidades importantes: Ribeira, Villagarcía, Marín, Cangas, Sayona, Redondela, lo cual hace que prácticamente todo el grueso de la población y de la industria este situada en la costa.

El relieve, si bien con una marcada impresión de montuosidad, no presenta altitudes superiores a 800 mts., mostrando superficies relativamente llanas, por las zonas de los ríos Umia y Miño, y sucediéndose en el resto, continuas alomaciones y vaguadas, las cuales dan un modelado abrupto y de formas redondeadas.

Las alineaciones montañosas, muestran una marcada dirección, SO.-NE. (Montes de Barbanza, Monte Gaibre, Monte de Castrove y Sierras de Galiñeiro), estando rodeadas de superficies llanas que coinciden generalmente con los remansamientos de los cursos de agua.

La red fluvial, que aquí y de forma muy patente, se ciñe a la disposición general del relieve, presenta dos claras vertientes de agua: La vertiente atlántica, por intermedio de las tres rías y la cuenca del Miño.

La vertiente atlántica, está formada por todos aquellos cauces que vierten al Océano, bien directamente, bien por mediación de las rías: Arosa, Pontevedra y Vigo.

Los aportes más importantes de cada una de ellas, provienen de: En Arosa, de los ríos: Con, Umia y Chanca (además del Ulla que no aparece en la Hoja); en Pontevedra, de los ríos: Alba, Lerez y Torreza, y en Vigo, de los ríos: Ponte Nova, Verdugo, Oitaben. Alvedoza y Miñor.

El Miño, que sirve de límite con Portugal, recibe dentro de la Hoja, los aportes del Caselas, Louro, Furnia y Briña.

Todos estos ríos, son de reducido curso y caudal, si bien este último, se mantiene permanentemente durante todo el año. Estas características, unidas a la morfología llana de sus márgenes, hace que presenten grandes ventajas para el desarrollo agropecuario, hidroeléctrico, o para la instalación en sus estuarios de grandes complejos industriales; pues la topografía de la plataforma continental presenta inmejorables características para la ubicación en ella de puertos de grandes calados.

Posee un clima templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física, tales como la acción de heladas, insolación, etc., actúan débilmente, y de aquí que tengan reducida intervención en las características morfológicas del país.



Las variaciones de temperatura son pequeñas, alcanzando como máximo, la media anual, de 6-9° C, igual que la mensual y con ligeras variaciones con la diaria; la humedad es intensa y el cielo está cubierto la mayor parte del año, ambas condiciones favorecen la descomposición de la materia y la rápida formación de suelos de alteración. Por otra parte, la estructura lajosa de las formaciones, favorece la infiltración de las aguas. lo que acentúa la disgregación del material alterado.

### 3. DIVISIÓN DE AREAS

Con la intención de definir las condiciones constructivas de todos los terrenos, se hará una división de la Hoja en zonas, analizando individualmente cada una de ellas señalando aspectos que resulten favorables o desfavorables a la hora de aprovechar los terrenos como base de la sustentación de obras civiles.

#### 3.1. CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTÉCNICA

Para la delimitación de las unidades de segundo orden: Áreas; debemos fijarnos en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se ha basado en el estudio de los diferentes tipos de rocas, así como en su resistencia a la erosión, y su distinto comportamiento mecánico ante los diversos movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

De esta forma, aparecen dentro de las Hojas estudiadas tres formas de relieve marcadamente distintas: "formas llanas o ligeramente onduladas", que corresponden a depósitos de materiales sueltos (arenas, arcillas, limos y gravas) proveniente de la alteración, y posterior arrastre de las rocas que forman el zócalo cristalino; "formas moderadas", que corresponde a materiales del tipo de: micacitas, serpentinas, anfíbolitas y esquistos, con textura muy pizarreñas, fracturación en lajas, y del tipo de margas más o menos arenosas con intercalaciones de arenas y gravas; todos ellos fácilmente erosionables; "formas acusadas", con superficies redondeadas pero vigorosas, sin apenas vegetación, difícilmente erosionables y a las que corresponden las rocas del tipo de los granitos, granodioritas, pórfidos, pegmatitas y gneises.

Estas formas corresponde a las tres Áreas delimitadas dentro de la unidad de primer orden y designadas mediante notaciones I1 ; I2 e I3.

Dentro de las dos últimas Áreas es posible distinguir un nuevo modelo de relieve, denominado "policíclico" y caracterizado "por un crecimiento en profundidad de la superficie de erosión de las diferentes rocas". Este relieve producido por la conjunción de las variaciones del ritmo de la epirogénesis, las oscilaciones de la isostasia y acción de la erosión meteórica diferencial, da una serie de formas ligeramente más suaves de las que proceden, y que aparecen, generalmente, en los bordes de las mismas.

La designación de estas 2 nuevas Áreas, se hará mediante las notaciones I'2 e I'3 ; no estando su delimitación reflejada sobre los mapas, pues su situación y extensión, por depender de los anteriores factores, son muy localistas y reducidas.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AREAS

Nuestro proyecto, dentro de la Hoja de estudio, únicamente cuenta con Áreas tipo I1 y I3 por lo que solo estudiaremos estas dos tipologías:

##### Área I1

Se distribuye irregularmente por toda la superficie de la Hoja, alcanzando su máximo desarrollo, tanto en superficie, como en potencia, sobre la margen izquierda de la ría de Arosa, y en los alrededores de los ríos Umia, Chain, Lerez y Miño, sin embargo, y debido a los sistemas seguidos para su delimitación, se observa también en forma de pequeños manchones, en los alrededores de Santa Eugenia y Puebla de Caramiñal, así como recubriendo numerosos valles interiores y costeros.

Está formada por depósitos de materiales sueltos, poco consolidados y mostrando una disposición que se inicia, sobre todo en las zonas próximas a los cauces de agua, con unos horizontes oscuros y arcillosos, que van pasando a medida que se gana en profundidad a limosos y arenosos. En el resto, los depósitos son eminentemente arenosos (lenz granítico) con abundantes inclusiones de cantos angulosos graníticos de pequeño tamaño. La potencia de estos depósitos es muy variable, alcanzando hasta 20 mts. en la zona de Cambados-Vilagarcía de Arosa.

Independientemente de su situación, toda el Área presenta una topografía de formas llanas, con inclinación O. en la zona de Cambados, mientras que en el resto, únicamente en los bordes de los depósitos se observa cierta pendiente, siempre condicionada al perfil de los valles. En estas últimas zonas, es donde pueden aparecer esporádicamente deslizamientos a favor de las direcciones topográficas.

Por su disposición geográfica, es cuenca de recepción de todos los aportes hídricos que llegan a la Hoja, lo cual le confiere unas características hidrológicas muy variables. De tal modo, que allí donde la litología es eminentemente arcillosa (Valle del Umia) se producen abundantes zonas de encharcamiento e inundación. Este fenómeno se ve acrecentado por la gran horizontalidad existente, lo elevado del nivel acuífero y la influencia de las mareas. Sin embargo, en el resto, por la litología arenosa y granular este fenómeno aparece muy disminuido.

El nivel acuífero, en toda la margen izquierda de la ría de Arosa, se encuentra a profundidades que oscilan entre -3,00 y -10,00 mts.; en el resto, la posibilidad de aparición de agua es alta, si bien, los caudales obtenidos serán siempre reducidos.

Por lo general, el contenido de materia orgánica es alto, alcanzando valores que oscilan del 2 al 5 por ciento. Sus características mecánicas son muy variables, oscilando su capacidad de carga entre baja y media (muy baja en algunas zonas del río Umia) y pudiendo aparecer asientos de tipo medio.

El Área, sin una preparación especial (eliminación de la capa vegetal del suelo suelto, depresión del nivel freático, etc.) presenta más ventajas como suelo agropecuario que como suelo industrial, pese a ello, las zonas costeras, pueden tener un amplio aprovechamiento en este último sentido.

### Área I3

Es la que ocupa más extensión dentro de la Hoja, extendiéndose por todo su borde Oriental y Occidental. Se incluyen en ella, todo el conjunto de rocas ácidas (granitos, granodioritas y gneises) así como los pequeños afloramientos de aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo. El primer conjunto se caracteriza por su alta compacidad, gran resistencia a la

erosión, formas de disyunción en bolos, rotura paralelepípedica y potencias muy elevadas; mientras que el segundo, normalmente de colores claros y vivos, muy triturados, de escasa extensión y dando resaltes en el terreno, no conforman ninguna morfolofía especial y se han incluido en ella, por aparecer englobados dentro del primero.

Presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas, pero vigorosas, y sin apenas recubrimientos. Normalmente aparecen rodeadas por pequeños taludes de materiales sueltos o bien por rocas aisladas de gran tamaño, si bien, no en gran cantidad.

Sus materiales son, en pequeño, impermeables, presentando, en grande, una cierta permeabilidad ligada a su grado de tectonización. El drenaje superficial está muy favorecido por esta característica y las elevadas pendientes, no apareciendo nunca zonas en las que se observen problemas de drenaje o encharcamiento. Por lo general hay que desechar en ella la aparición de niveles acuíferos definidos, estando ligada la aparición de agua a fenómenos de tectonización y fracturación.

Las características mecánicas de los materiales que la forman oscilan de favorables a muy favorables, admitiendo todos, cualquier tipo de carga, sin que se produzcan fenómenos de asentamiento o colapso, si bien pueden aparecer problemas de desgajamiento en zonas muy tectonizadas y colindantes con formaciones menos competentes.

Por lo general, estas rocas tienen aprovechamiento industrial, como material de construcción, si bien, y debido a la amplitud de sus reservas, la explotación de las mismas es intermitente y se ciñe a las necesidades del momento.

## 4. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Se agruparán los tipos de rocas encontradas en la Hoja según sus características litológicas y para cada grupo se detallarán sus condiciones físicas, mecánicas y resistentes ante erosión externa. Para facilitar la comprensión de las explicaciones, se adjunta el Mapa de Formaciones y Sustrato de la zona a E 1:400000.

### 4.1 FORMACIONES SUPERFICIALES

#### Arcillas, arenas y gravas. Depósitos ligados a cauces fluviales (Qf)

Corresponden a depósitos muy heterométricos formados por arcillas, arenas y gravas, dispuestos normalmente a lo largo de los ríos Lerez, Chain, Miño, etc.).

Por lo general presentan una disposición que se inicia con materiales arcillosos y de colores oscuros en superficie, y que van variando a medida que se gana en profundidad hacia arenas y materiales más groseros.

Estos depósitos ocupan extensiones apreciables alcanzando potencias que oscilan entre 5 y 15 mts.

#### Arenas de playa sin finos (Qm)

Estos depósitos se sitúan sobre los fondos de las rías y en el istmo de la península del Grave. Están formados por arenas muy finas y limpias, de colores claros, poco coherentes y muy sujetas a los fenómenos de saturación.

Arenas con pocos finos y gran proporción de fracciones gruesas.  
Depósitos de alteración de rocas sin desplazamiento posterior (Qe)

Por lo general, y pese a su escasa representación sobre el mapa, aparecen rodeando los depósitos del tipo -Qc- sobre todo en la zona del río Umia y en los bordes de las rías.

Predominan en ellos fracciones arenosas, lajosas o micáceas con poca o nula proporción de arcillas.

Arenas con arcilla y finos, con abundantes láminas de mica. Depósitos de alteración con desplazamiento posterior (Qc)

Son estos, los que aparecen con más profusión dentro del contorno de la Hoja. Generalmente están formados por una mezcla de materiales finos entre los que predominan las arcillas. Se originan por la alteración, y el posterior arrastre de estas partes alteradas. Por esta razón, suele observarse una cierta ordenación granulométrica en sus materiales.

Tanto su distribución como su utilidad son muy anárquicas, pues si bien tapizan casi todos los terrenos, su potencia, a excepción de los depósitos situados en todo el borde izquierdo de la ría de Arosa, es muy reducida. El aprovechamiento de los mismos es de tipo agropecuario y no industrial.

### 4.2 FONDOS MARINOS

Por las excepcionales características que presentan las costas que aparecen en la Hoja, con vistas a la posible ubicación en sus márgenes de puertos y embarcaderos de gran tonelaje, conviene analizar con un poco de detalle, tanto su fondo como su morfología y sus corrientes. De estos tres aspectos nos centraremos ahora únicamente en el primero, dejando para apartados posteriores los otros dos.

El litoral de la Hoja está formado por un fondo rocoso de piedras sueltas, cantos y gravas que se extienden hasta una distancia aproximada de 5 a 10 Km. Sobre este, aparecen de forma aislada manchones de guijarros y conchuelas, fangos y arenas, estas últimas, preferentemente sobre las márgenes derechas de las rías de Vigo y Pontevedra y sobre la izquierda en la de Arosa.

A continuación de la franja rocosa, y en dirección O., existe una banda longitudinal de fangos orgánicos de colores oscuros. con una extensión que oscila de 2 a 3 Km. al N. y 30-40 al S.

Finalmente y por encima de los 45 Km. se extiende un fondo arenoso y areno limoso.

### 4.3 SUSTRATO

#### Conglomerados y depósitos de arenas y limos (T2/3)

Depósitos Pliocenos de tonos rojizos-amarillentos con cantos silíceos muy redondeados y heterométricos, que por alteración pasan a arenas de grano muy fino. Dentro de la masa de conglomerados, aparecen continuos



cambios litológicos observándose desde arenas sueltas y limpias, hasta lentejones de areniscas de colores rojizos.

Por lo general, esta formación, cuya potencia no suele rebasar los 15 mts., oscila entre los 2 y 5 mts., y se sitúa sobre los depósitos margosos miocenos que aparecen entre Porriño y el río Miño.

Margas de colores asalmonados con inclusión de horizontes arenosos y limosos (T105/3)

Aparecen en discordancia erosiva por debajo de los conglomerados vistos anteriormente, dando sobre el terreno unas coloraciones asalmonadas, entrecruzadas por estrechas bandas blancas, ligadas a deposiciones más carbonatadas; ordinariamente empiezan por horizontes de arenas, en las que se observan cantos aislados, que van pasando a limos y finalmente a margas.

Tanto estos depósitos como los anteriores se aprovechan para la obtención de materiales granulares y cohesivos, utilizados en construcción y en la industria cerámica.

#### Micacitas, micaesquistos y esquistos ( $\Delta$ )

Estas formaciones, que se extienden en forma de bandas longitudinales, aparecen, desde Redondela hasta Puebla del Caramiñal, y en una franja al Sur de Sayona; se caracterizan por sus tonalidades rojizo-amarillentas, marrones u oscuras, su pizarrosidad y su gran alteración superficial.

Por lo general aparecen muy fracturadas, bien a través de planos de esquistosidad, bien normal a ellos, y atravesadas por abundantes filones de cuarzo.

En contacto con las formaciones graníticas se encuentran totalmente requemadas, trituradas y en ciertas zonas recrystalizadas, adquiriendo entonces una mayor consistencia.

Por lo general son materiales fácilmente erosionables, y muy sensibles a la acción de escorrentía de las aguas superficiales, teniendo por lo general escasa aplicación industrial.

#### Serpentinitas y pizarras ( $\Sigma$ )

Se localizan en los alrededores de la localidad de Marin, y en un gran manchón que se extiende al S. de Pontevedra; son de colores verde-grisáceos, compactas, con cierta pizarrosidad, y por lo general dan zonas de resalte, ligadas a filones de cuarzo.

Se disgregan en lajas de tamaño medio o en bloques pequeños, paralelepípedicos y con los bordes astillosos; su resistencia a la erosión es baja y su utilidad escasa.

#### Granitos ( $\gamma$ )

Dentro de esta aceptación, se incluyen todas las rocas graníticas sin tener en cuenta su origen, o las posibles diferenciaciones ligadas a sus elementos accesorios (biotita o moscovita), o a sus diversas texturas.

Son muy resistentes a la erosión, con formas redondeadas, no recubiertas, escasamente alteradas, y a menudo rodeadas de esquistos muy alterados y triturados.

Se distribuyen por toda la extensión de la Hoja, predominando en el E. y en el Centro de los espigones que forman todas las rías.

Toda la gama de los granitos tienen por lo general utilización industrial, aprovechándose para la construcción y obras públicas. Debido a la abundancia de las mismas, las explotaciones suelen ser intermitentes, desplazándose en función de las necesidades.

#### Granodioritas ( $\eta$ )

Se distribuyen en tres grandes manchones, uno al E. de la ría de Arosa, otro en el borde Suroriental de la Hoja y el último sobre la península del Grove.

Se caracterizan por sus formas redondeadas, colores rosáceos-verdosos y resistencia a la erosión. Por lo general son muy sensibles a los fenómenos de alteración, dando superficies rugosas y grandes depósitos granulares.

Normalmente tanto la roca sana como los depósitos de alteración son utilizados en la industria de la construcción.



### GneiseS (ζ)

Se distribuyen en franjas longitudinales que se extienden, al N. en la cola de la ría de Arosa, en el centro, en los alrededores de Pontevedra, y al Sur en la vertical de Vigo.

En el terreno, aparecen bajo dos formas distintas, bien con biotita y textura glandular, bien en forma de gneises muy orientados. Los primeros son bastante resistentes a la erosión, muy compactos y dan forma de ruptura paralelepípedica; los segundos, presentan abundantes planos de tectonización que los hacen más sensibles a la erosión y a su alteración superficial, dando por lo general superficies de escaso resalte.

De estos dos tipos de gneises los primeros tienen gran aplicación a la industria de la construcción, no así los segundos.

### Aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo (γA, γp, Qz)

Su distribución, viene escasamente representada en el mapa, apareciendo normalmente en forma de inclusiones dentro de las rocas anteriores.

son de colores vivos, y suelen dar superficies de resalte.

Estos materiales, bien en su conjunto (cuarzo). bien alguno de sus componentes (micas) pueden tener interés industrial o minero.

## **4.4 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS POR ÁREAS**

### 11

Esta formada por depósitos de litologías muy variadas, en los que predominan la fracción granular.

Por lo general, y a excepción de los existentes en los alrededores del Umia, en los que domina la fracción arcillosa, suelen estar compuestos de arenas y limos, aglutinados por una matriz cohesiva (arcillas). Aquellas Zonas lindantes con el mar, dan depósitos arenosos finos (dunas, playas, etc.) sin mezcla de arcillas. La aparición de gravas dentro de la misma es poco frecuente.

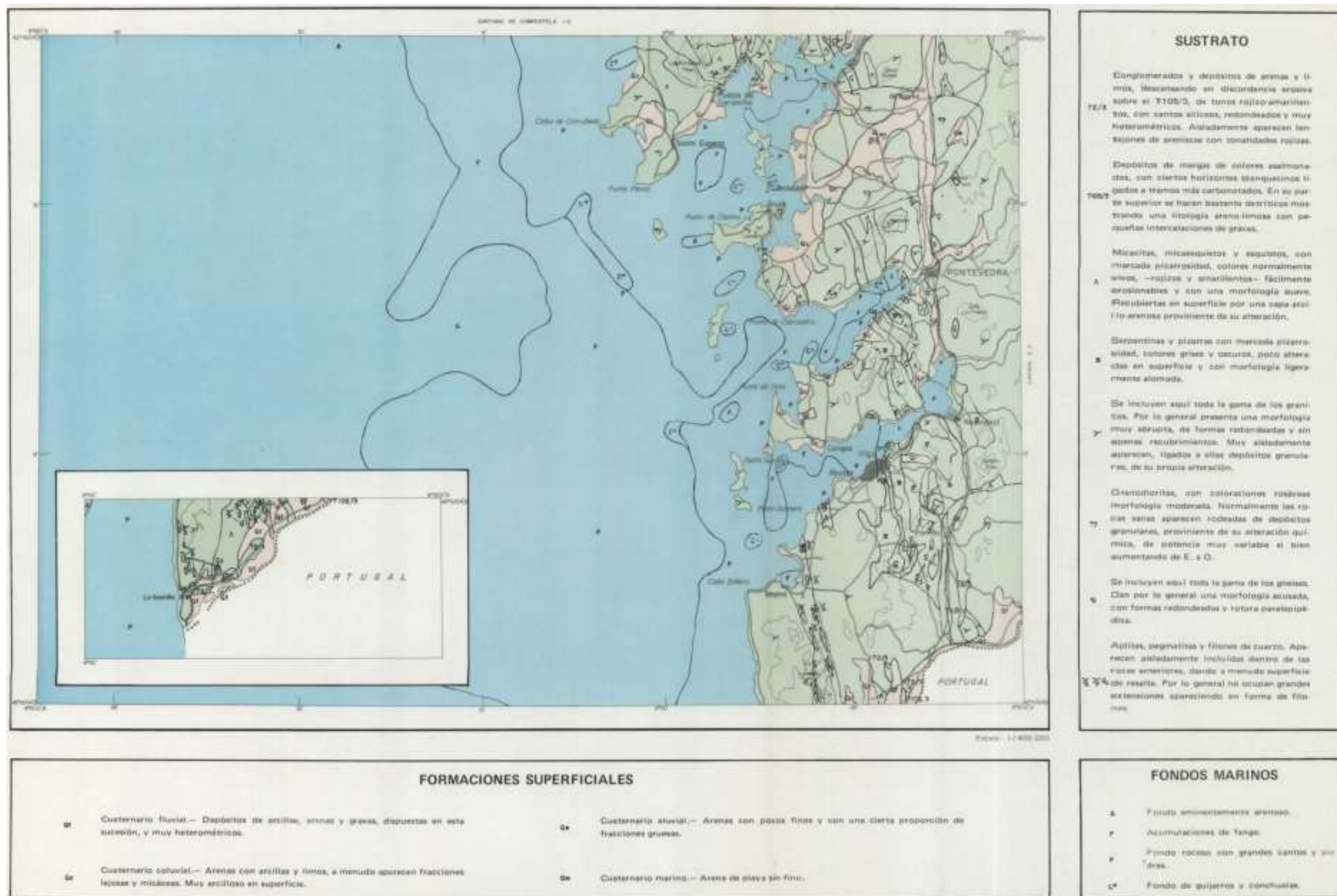
Los materiales que la forman, suelen tener poco aprovechamiento industrial, utilizándose normalmente con fines agropecuarios.

### 13

Está formada por toda la gama de los granitos, granodioritas y gneises.

Por lo general son todos ellos muy resistentes a la erosión, por lo que aparecen dando formas redondeadas y granudas, de colores verde-grisáceos y rosáceos, sin apenas recubrimiento, y no soterradas bajo los depósitos de su propia alteración.

Prácticamente todas ellas tienen aprovechamiento industrial como material de construcción, existiendo gran cantidad de canteras distribuidas por toda la Hoja.



## 5. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Se adjunta el Mapa De Características Geomorfológicas a E 1:400000 para ilustrar las explicaciones.

### 5.1 FORMAS DE RELIEVE

#### Modelado en depósitos sueltos.

Dan relieves sensiblemente llanos, con formas de erosión poco acusadas y sin resaltarse apenas las redes naturales de esorrentía.

Debido a su composición litológica, son sensibles a los deslizamientos a lo largo de las pendientes topográficas, fenómeno que se acentúa al verse sometidos a cargas no naturales.

#### Modelado en depósitos sedimentarios.

Los únicos depósitos de estas rocas, situados sobre la desembocadura del río Louro, presentan una disposición entre llana y ligeramente alomada, mostrando a menudo derrumbamientos.

Se observa en ellos una red de esorrentía, no muy acusada, pues si bien son fácilmente erosionables, su alta permeabilidad evita la entalladura de los mismos.

Los problemas en este tipo de modelado hay que buscarlos en los efectos de arrastre de los finos que les sirven como cemento de unión, con su posterior desmoronamiento.

#### Modelado en rocas esquistosas.

Sus rasgos más frecuentes son:

Apreciable densidad de arroyos hidrográficos, favorecidos sobre todo en los bordes, por las desnivelaciones existentes entre ellos y los niveles de base.

Relieve muy atravesado por fracturas de arrollada, rasgo que se ve muy disminuido en aquellas zonas en donde predomina la vegetación.

La explicación de estos caracteres hay que buscarla en su gran pizarrosidad y en su naturaleza arcillosa.

Los problemas de este tipo de modelado, relacionados con; la irregularidad de los frentes de alteración, el débil espesor de los suelos, y su baja porosidad, se centran sobre todo en ciertos deslizamientos a lo largo de planos de tectonizaciones, fenómenos de solifluxión, así como en la aparición de rellenos arcillosos muy plásticos, y con un alto grado de humedad.

#### Modelado en gneises y granitos gneisíticos.

Se reconoce por sus formas acusadas en las que destacan frecuentes irregularidades de detalle debidas a la erosión diferencial, valles con perfiles bastante rectilíneos en los que se observan accidentes de microrelieve a través de la cobertura vegetal.

Por lo general son poco sensibles a la alteración, dando depósitos de materiales gruesos, con aristas vivas y de formas paralelepípedicas. Este fenómeno de fracturación está favorecido por el alto grado de tectonización y por los continuados procesos de alteración química.

Los problemas, en este tipo de modelado están relacionados con las acusadas formas de relieve, los fenómenos de alteración diferencial, entre los distintos grupos litológicos, y el grado de fracturación de ciertas zonas.

#### Modelado en granito.

Se reconoce por sus formas de relieve muy acusadas, normalmente redondeadas y fracturadas mediante un sistema de diaclasamiento vertical y horizontal, sistema este que favorece tanto su disgregación en bloques como el avance en profundidad de las superficies de alteración.

Los problemas en este tipo de modelado están relacionados con las formas de relieve y las abundantes zonas de fracturación que motivan, así como, en ciertas zonas, la posible aparición de pequeños desprendimientos y corrimientos.

#### Modelado en granodioritas.

Muy similar al anterior, si bien aquí con formas más redondeadas y achatadas, siempre rodeadas de depósitos granulares procedentes de su alteración.



Sus problemas serán del mismo tipo que los vistos para el modelado en granitos.

En la configuración del relieve influyen de modo dominante, por una parte la evolución tectónica de la región, y por otra sus condiciones climáticas.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS POR ÁREAS

### 11

Se considera como prácticamente llana, con pendientes topográficas que oscilan entre el 0 y el 3 por ciento. Por lo general, y a excepción de las zonas de Villagarcía-Cambados, y los entornos de los ríos Umia, Chain y Miño, aparece en forma de retazos aislados, de extensión y potencia reducida, y tapizando fondos de valles y entrantes costeros.

En ella, son posibles deslizamientos -activos o en potencia- allí donde aparezcan grandes acumulaciones de depósitos sueltos (las zonas anteriormente indicadas), mostrando el resto, tendencia a la aparición de deslizamientos a favor de la pendiente natural, bien al verse solicitados por la acción del hombre, bien por causas climáticas adversas.

Su grado de estabilidad natural es aceptable, pudiendo pasar, en ciertas condiciones (acción del hombre, condiciones climáticas o topográficas) a desfavorable.

### 13

Su morfología es, en general, muy acusada, dándose pendientes topográficas que oscilan entre el 15 y 30 por ciento.

Presenta normalmente formas lisas, sin recubrimiento, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y paralelepípedicas.

Toda ella esta muy tectonizada apreciándose zonas en las que la influencia de las fallas y las elevadas pendientes producen deslizamientos del terreno. -S.SE. de Vigo-.

Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología, y las elevadas pendientes.

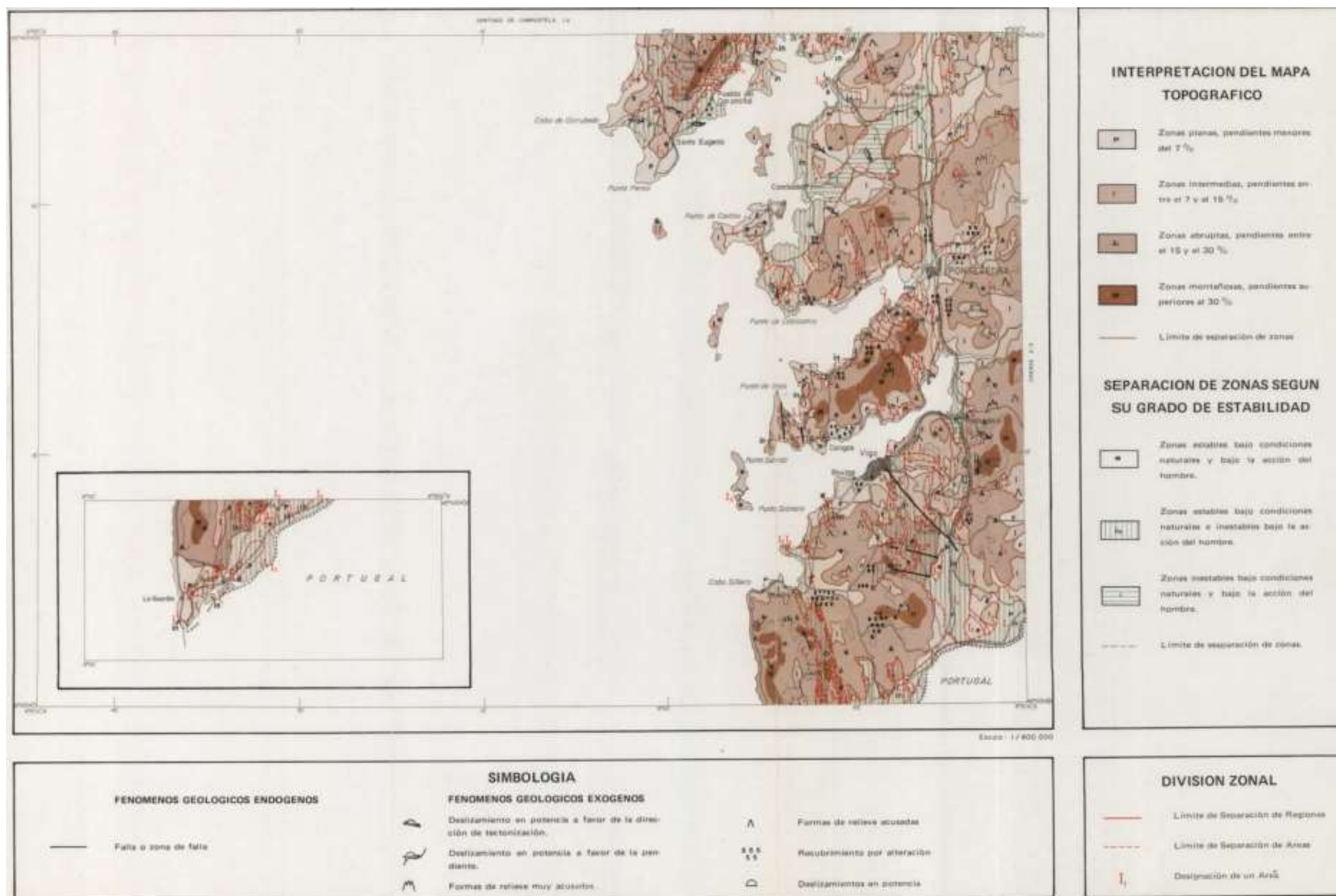
El Área posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente en zonas muy tectonizadas puede convertirse en desfavorable.

### La ría de Arousa

Muestra una litología rocosa recubierta por cantos y piedras en toda su parte central, mientras que al E. aparecen fangos y arenas, y al S. -Península del Grove- únicamente arenas.

Los calados máximos aparecen en la zona N. de 30-60 mts. mientras que al S. descienden a 15 y < 10 mts.





## 6. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Se facilita el Mapa De Características Hidrogeológicas a E 1:400000

Diferenciación por áreas:

### I1

Se considera en general, como semipermeable, lo que no presupone que toda ella lo sea, pues aparecen zonas, entre Caldas de Reyes y Cambados, impermeables, y otras, en las que la permeabilidad es alta.

Esto, unido a su morfología llana y al hecho de rodear normalmente las redes naturales de drenaje, da como resultado una red de escorrentía superficial poco marcada, que favorece, en aquellas zonas no conectadas directamente con la red, la ocupación temporal de las mismas por el agua.

El Área se considera en general como drenada en superficie, con agua a escasa profundidad, oscilando sus condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructiva, entre deficientes y aceptables. Hay que destacar la zona señalada anteriormente en donde el drenaje es nulo, apareciendo allí inundaciones y encharcamientos.

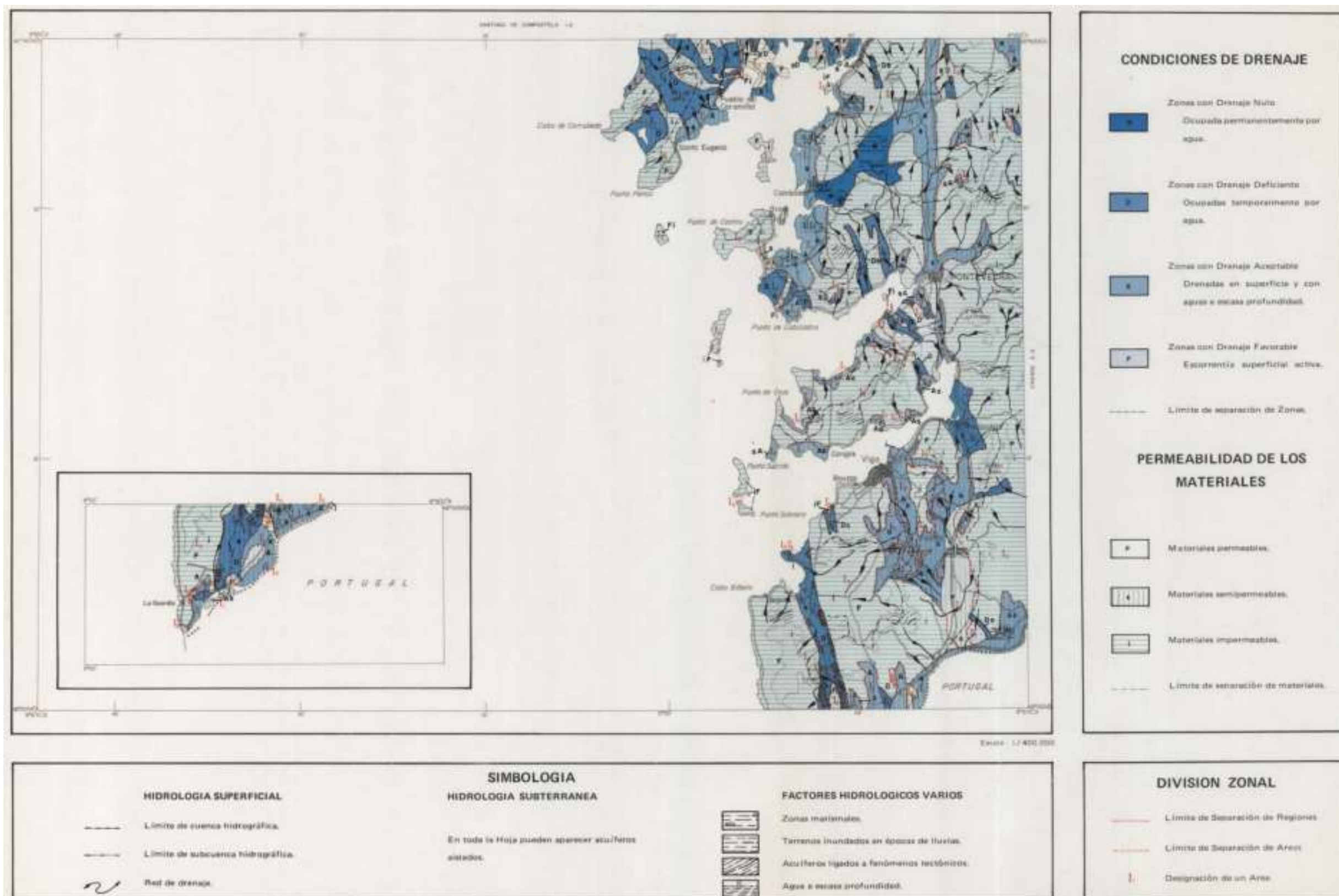
### I3

Los materiales que la forman se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Dentro de la misma, no se observan niveles acuíferos, apareciendo agua, únicamente ligada a fenómenos de tectonización y fracturación, con relleno posterior.

El Área se considera en general como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.





## 7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Se facilita el Mapa De Características Geotécnicas a E 1:400000

### I1

Sus terrenos, tiene, por lo general, capacidades de carga de magnitud media, que en algunas zonas pueden ser bajas y muy bajas (entre Caldas de Reyes y Cambados), existiendo a la vez la posibilidad de asientos, y pequeños deslizamientos donde la litología ya sea eminentemente arcillosa, o bien exista abundancia de mica (al NO. de Santa Eugenia, y al SE. de la Hoja).

Por lo general la capa superficial debe ser eliminada en casi todas las zonas, pues su contenido de materia orgánica es muy alto alcanzando hasta el 5 por ciento en algunos casos.

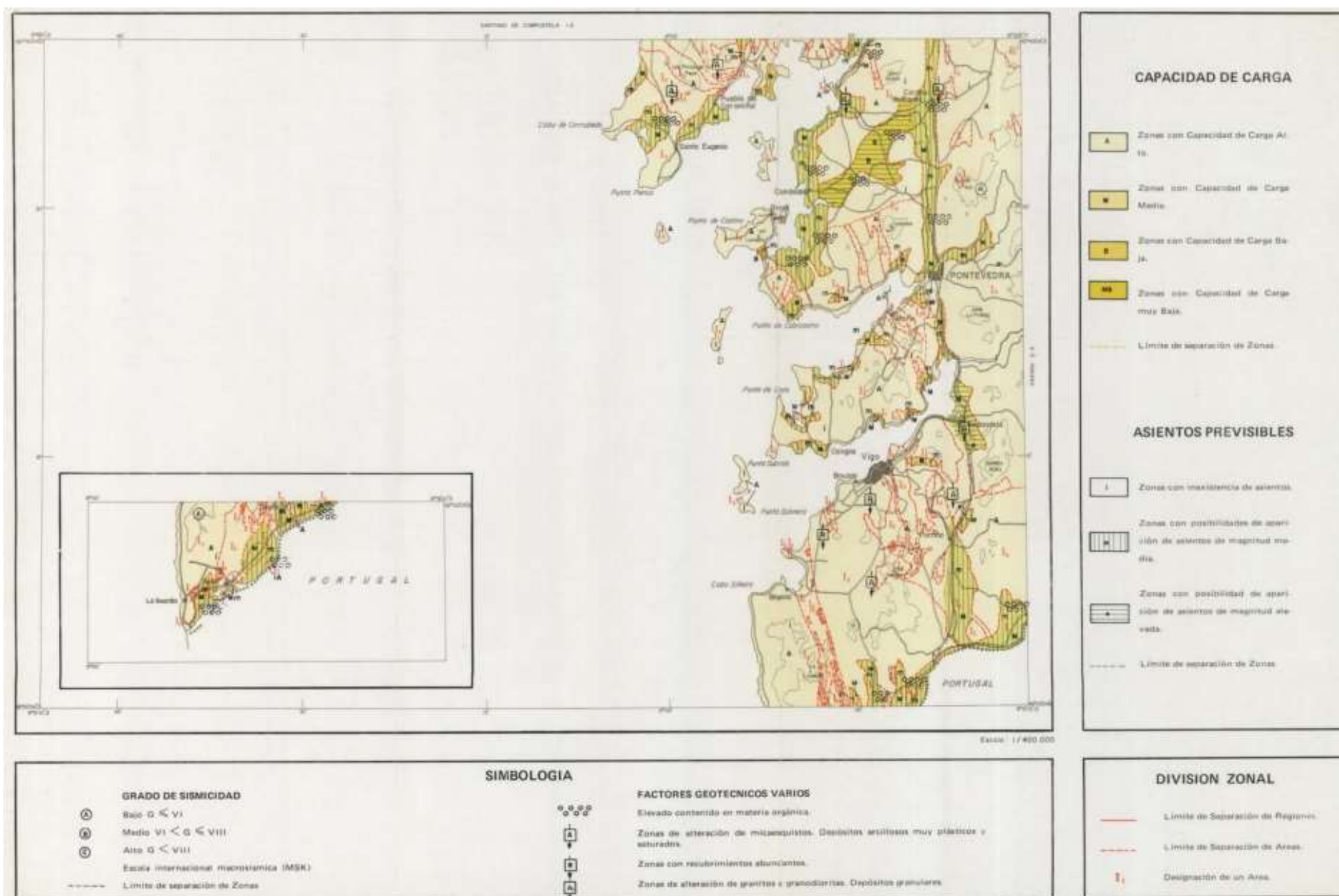
Sus condiciones constructivas, varían mucho según la zona que se anal ice, pasando desde favorables (vertical de Pontevedra, en Punta de Cabicastro, etc.), a muy desfavorables, en las zonas antes apuntadas.

### I3

Poseen capacidades de carga muy altas e inexistencia de asientos.

Sus condiciones constructivas, oscilan, no obstante, entre aceptables y desfavorables, debido a la acusada morfología existente.





## 8. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

En la margen izquierda de la Ría de Arousa (nuestra zona de estudio) las condiciones constructivas son aceptables en cuanto a problemas de tipo geomorfológicos y geotécnico aunque limitado por las características de la morfología desigual, pendientes medias, rápidos cambios de relieve y existencia de zonas de alteración ( con posibles desmoronamientos).

## 9. MAPA GEOTÉCNICO ESCALA 1:200000

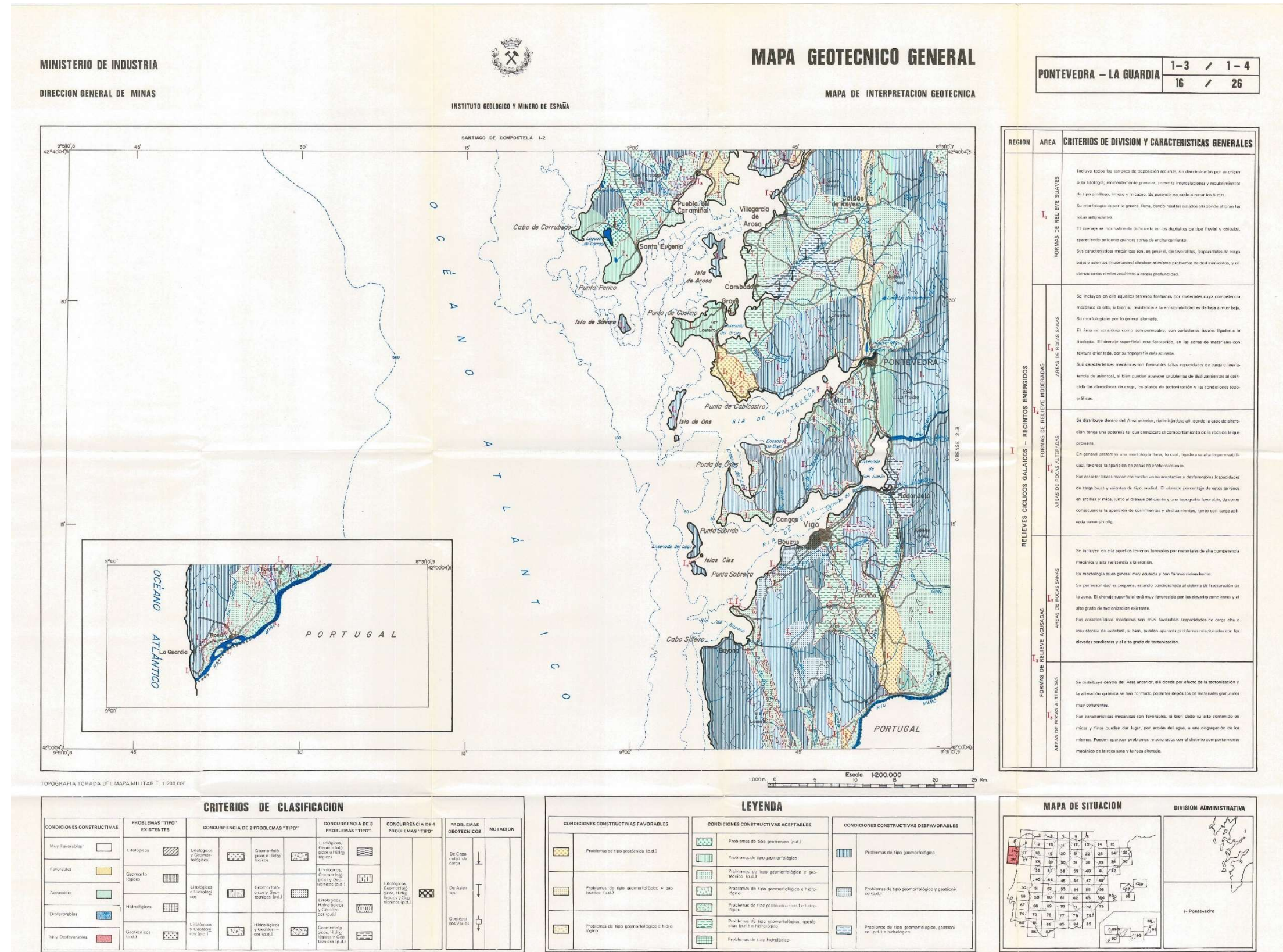
Se muestra en la siguiente página.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López







# **ANEJO 4: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO**



## ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. CARTOGRAFÍA
- 3. REPLANTEO
  - 3.1. BASES DE REPLANTEO
  - 3.2. PUNTOS DE REPLANTEO

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende mostrar la cartografía y cartas náuticas utilizadas para la realización del proyecto, así como definir las bases utilizadas que permiten la realización del replanteo del mismo.

## 2. CARTOGRAFÍA

Las diferentes cartografías que se han utilizado en dicho proyecto se destacan a continuación:

- 1/25000 procedente del Instituto Geográfico Nacional.
- 1/5000 procedente de la Xunta de Galicia.
- Carta Náutica 415B y 415C.
- Cartografía aportada por el módulo BACO del SMC.
- Mapa geológico de España, hoja de Puebla del Caramiñal, escala 1:50.000 (IGME)

Con esta información hemos trabajado en la elaboración del proyecto.

Teniendo en cuenta el carácter académico del presente proyecto fin de grado, no se ha llevado a cabo la comprobación de la cartografía a partir de un vértice geodésico. Este aspecto sí que debería de ser desarrollado en el caso de un proyecto real.

## 3. REPLANTEO

Replantar, es marcar en terreno la posición de puntos de un proyecto a partir de los cuales se va a materializar el mismo. Se han definido nueve bases de replanteo, las cuales resultan suficientes para replantar el conjunto de las actuaciones proyectadas en el presente proyecto. La actuación, se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra. Las cotas están referidas a la cota cero del puerto en todos los casos.

### 3.1. BASES DE REPLANTEO

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. Su elección ha de venir determinada por tres factores fundamentales:

- Deben ser un número tal que permitan localizar visualmente cualquier punto de la obra empleando ángulos agudos desde dos cualesquiera bases establecidas.
- Deben ser puntos que previsiblemente no vayan a sufrir variaciones durante el tiempo previsto de ejecución de la obra. Quedan por tanto descartados puntos móviles o provisionales.
- Deben estar situados en tierra, para asegurar la invariabilidad de su cota. Se han escogido como bases de replanteo puntos singulares fácilmente identificables. Las coordenadas UTM de las bases definidas, así como su cota referida a la cota cero del puerto, se detallan en la siguiente tabla:

	BASES REPLANTEO	
	X	Y
B1	511556.44	4721143.12
B2	511459.72	4721208.84
B3	511868.66	4720716.81

### 3.2. PUNTOS DE REPLANTEO

Para completar el replanteo se definen una serie de puntos de control para las plantas de los distintos elementos de las obras.

	PUNTOS DE REPLANTEO	
	X	Y
P1	511492.01	4721267.26
P2	511539.41	4721314.66
P3	511622.42	4721397.67
P4	511725.67	4721500.92
P5	511882.99	4721658.24
P6	511988.28	4721763.53
P7	512089.52	4721864.77
P8	511549.12	4721324.37
P9	511537.24	4721312.49
P10	511525.19	4721300.44
P11	511592	4721367.25
P12	511575.08	4721350.33
P13	511576	4721351.25
P14	511631	4721406.25
P15	511621.38	4721396.63
P16	511604.5	4720970.76
P17	511542.26	4720908.52
P18	511553.28	4720919.54

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 5: GRANULOMETRÍA**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ARENA NATIVA
3. ARENA APORTACIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se muestran las características de la arena que nos encontramos en la playa de Agañán, playa la cual queremos regenerar, y las característica de la playa de la cual obtenemos la arena, la playa de O Areal.

Siguiendo la Guía Técnica de Estudios Litorales, una de las características más importantes de los sedimentos es el tamaño de las partículas. La caracterización del tamaño de la partícula se hace mediante su diámetro, aunque en la realidad el diámetro de la partícula puede ser bastante relativo, dependiendo de la forma del grano.

Cuando las partículas son relativamente pequeñas su diámetro se calcula mediante tamices, y el calibre del tamiz determina el diámetro de las partículas que han podido atravesarlo y han sido retenidas en el tamiz siguiente de calibre menor. En estos casos, cuando el tamaño del grano es pequeño, se supone a efectos prácticos, que las partículas son redondas. Cuando las partículas son mayores su forma es bien visible, y normalmente, no es posible su tamizado, recurriéndose entonces a determinar partícula por partícula sus tres dimensiones. Este es el caso de gravas y bolos. Si aún fuesen mayores, entonces las mediciones es mejor hacerlas por peso y tamaño del bloque.

En este caso al analizar la arena de la playa, podemos considerarla como partículas relativamente pequeñas. Los aspectos más importantes a considerar en relación al estudio de la arena que nos ocupa, son su composición, color, y su distribución de tamaños, con especial interés en el diámetro nominal del árido que viene dado por su D50, en el que se cumple que el valor de la función de distribución acumulada de tamaños es igual a 0,5.

Conocer la granulometría de la arena nativa y aportación es fundamental para el proyecto de regeneración de la playa ya que nos permite compararlas y calcular el volumen necesario de préstamo. Siempre intentando buscar una solución de compromiso entre el estado inicial del arenal, la economía, la funcionalidad y confort del usuario.

## 2. ARENA NATIVA

A continuación se presenta el análisis granulométrico que se ha llevado a cabo de forma ficticia, pero teniendo en todo momento presente que, por la poca energía que llega a la playa de Agañán, debido a su situación en el interior de la Ría de Arousa, el D50 va a ser relativamente pequeño.

Se han tomado 6 muestras de árido en la zona que nos compete:

MUESTRA 1		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	0	100
0.5	1	99
0.32	1	99
0.25	25	75
0.2	59	41
0.125	82	18
0.063	96	4

D16(mm)	0.26
D50(mm)	0.21
D84(mm)	0.11
φ16	1.94
φ50	2.25
φ84	3.18
Mφ	2.46
σφ	0.66



MUESTRA 2		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	0	100
0.5	4	96
0.32	8	92
0.25	14	86
0.2	22	78
0.125	65	35
0.063	98	2

D16(mm)	0.24
D50(mm)	0.16
D84(mm)	0.09
$\phi 16$	2.06
$\phi 50$	2.64
$\phi 84$	3.47
M $\phi$	2.73
$\sigma \phi$	0.76

MUESTRA 3		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	1	99
1	1	99
0.5	6	94
0.32	20	80
0.25	70	30
0.2	83	17
0.125	94	6
0.063	99	1

D16(mm)	0.38
D50(mm)	0.25
D84(mm)	0.14
$\phi 16$	1.4
$\phi 50$	2
$\phi 84$	2.84
M $\phi$	2.08
$\sigma \phi$	0.83



## Documento Nº1: Memoria

MUESTRA 4		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	1	99
0.5	6	94
0.32	14	86
0.25	36	64
0.2	36	64
0.125	85	15
0.063	89	11

D16(mm)	0.35
D50(mm)	0.21
D84(mm)	0.09
$\phi$ 16	1.51
$\phi$ 50	2.25
$\phi$ 84	3.47
M $\phi$	2.41
$\sigma\phi$	1.01

MUESTRA 5		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	0	100
0.5	3	97
0.32	7	93
0.25	13	87
0.2	24	76
0.125	60	40
0.063	96	4

D16(mm)	0.26
D50(mm)	0.15
D84(mm)	0.09
$\phi$ 16	1.94
$\phi$ 50	2.74
$\phi$ 84	3.47
M $\phi$	2.72
$\sigma\phi$	0.8





MUESTRA 6		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	1	99
1.25	2	98
1	2	98
0.5	8	92
0.32	19	81
0.25	52	48
0.2	71	29
0.125	92	8
0.063	99	1

D16(mm)	0.4
D50(mm)	0.24
D84(mm)	0.14
$\phi 16$	1.32
$\phi 50$	2.06
$\phi 84$	2.84
M $\phi$	2.07
$\sigma \phi$	1.01

Así pues, promediando los resultados obtenidos para cada una de las 6 muestras de áridos tomadas, obtenemos los parámetros medios, que vamos a considerar como representativos de la arena de la playa de Agañán en la elaboración del presente proyecto.

D16(mm)	0.32
D50(mm)	0.2
D84(mm)	0.11
$\phi 16$	1.67
$\phi 50$	2.3
$\phi 84$	3.18
M $\phi$	2.38
$\sigma \phi$	0.85



### 3. ARENA APORTACIÓN

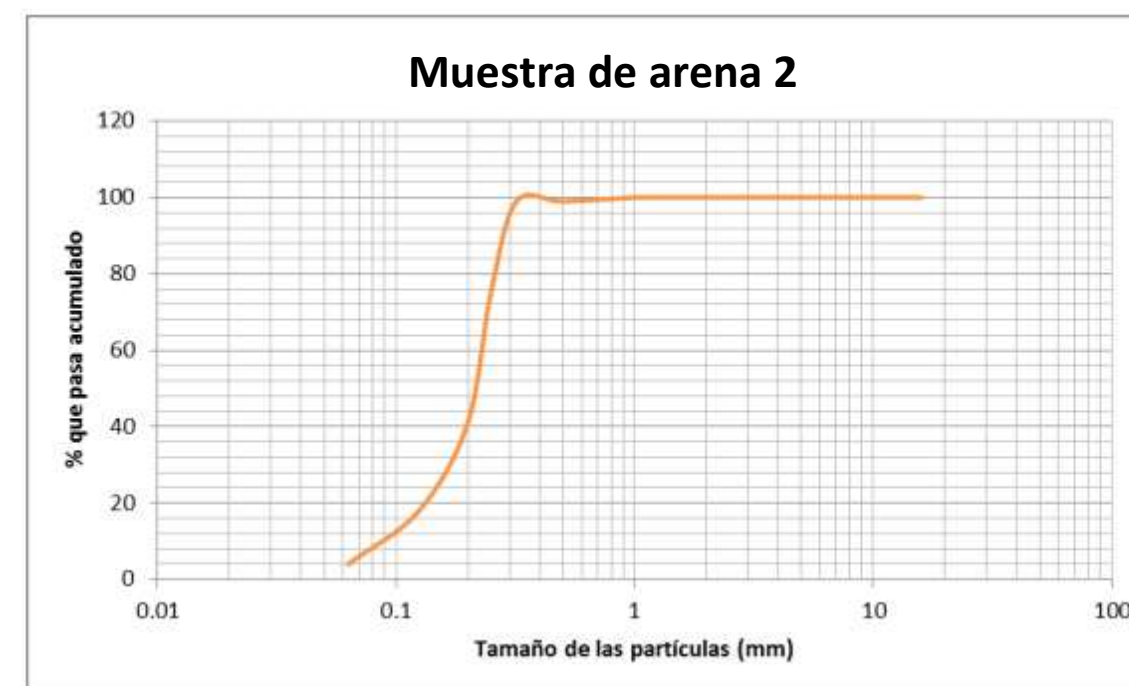
Se tomarán muestras en los puntos más representativos de la playa de O Areal con el fin de conocer sus características y poder calcular la forma del perfil y el volumen para regenerar la playa de Agañán.

MUESTRA 1		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	0	100
0.5	3	97
0.32	7	93
0.25	13	87
0.2	24	76
0.125	60	40
0.063	96	4

D16(mm)	0.26
D50(mm)	0.15
D84(mm)	0.09
$\phi 16$	1.94
$\phi 50$	2.74
$\phi 84$	3.47
M $\phi$	2.72
$\sigma \phi$	0.8

MUESTRA 2		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	0	100
1.25	0	100
1	0	100
0.5	1	99
0.32	1	99
0.25	25	75
0.2	59	41
0.125	82	18
0.063	96	4

D16(mm)	0.26
D50(mm)	0.21
D84(mm)	0.11
$\phi 16$	1.94
$\phi 50$	2.25
$\phi 84$	3.18
M $\phi$	2.46
$\sigma \phi$	0.66



MUESTRA 3		
Tamiz (mm)	% Retenido acumulado	%Pasa acumulado
16	0	100
4	0	100
2	1	99
1.25	2	98
1	2	98
0.5	8	92
0.32	19	81
0.25	52	48
0.2	71	29
0.125	92	8
0.063	99	1

D16(mm)	0.4
D50(mm)	0.24
D84(mm)	0.14
$\phi$ 16	1.32
$\phi$ 50	2.06
$\phi$ 84	2.84
M $\phi$	2.07
$\sigma\phi$	1.01

Así pues, promediando los resultados obtenidos para cada una de las 3 muestras de áridos tomadas, obtenemos los parámetros medios, que vamos a considerar como representativos de la arena de la playa de O Areal en la elaboración del presente proyecto.

D16(mm)	0.31
D50(mm)	0.20
D84(mm)	0.11
$\phi$ 16	1.73
$\phi$ 50	2.35
$\phi$ 84	3.16
M $\phi$	2.42
$\sigma\phi$	0.82



La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 6: CLIMA TERRESTRE**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS
3. ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES
4. DIVISIÓN CLIMÁTICA DE GALICIA
5. DATOS CLIMATOLÓGICOS

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo llevaremos a cabo un estudio del clima existente en la zona de actuación de nuestro proyecto.

Dichas condiciones climatológicas van a influir en aspectos relativos a la toma de decisiones en la redacción del proyecto, como en la elección de ciertos materiales y de sus características, rendimientos en la ejecución de la obra y otros aspectos relativos a la explotación.

## 2. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS

Uno de los factores que afecta de forma notable a la temperatura en superficies es la insolación, siendo un indicador de la radiación solar recibida.

Dada la posición latitudinal de nuestra comunidad autónoma, el flujo de energía solar incidente se encuentra en algunos puntos de Galicia entre los valores más bajos de la península.

En rasgos generales las temperaturas mínimas son mas elevadas en el litoral, y mas bajas en el interior. Así el promedio de temperatura en enero decrece de los 9°C en la zona costera hasta valores inferiores a 0°C en las sierras de las provincias de Lugo y Ourense. Estas temperaturas coinciden, exceptuando algunos observatorios costeros, con el mes mas frío del año. Agosto, presenta un rango entre los 21°C y los 14°C, siendo en la costa el mes más cálido, y desplazado por Julio en el interior.

Las temperaturas medias de las mínimas dibujan una sectorización del territorio en el que aparece bien delimitada la orla litoral en su conjunto (>9°C) carente de rigor respecto al frío; el conjunto de alineaciones y tierras prelitorales enmarca el descenso hacia el interior, con registros inferiores a 7°C.

Las temperaturas medias máximas contraponen el sector meridional más cálido a causa de las diferencias de insolación y de las particularidades de las variables geográficas (19-20°C) al sector septentrional y suroriental más fresco (18-16°C) cerrados por las áreas de montaña (14-12°C). Los registros máximos se corresponden con el sector de las Rías Baixas y el valle del Sil, siendo esta diferenciación del período estival y del valor máximo térmico su rango más característico desde el punto de vista climático.

Esta variación del gradiente térmico afecta de igual forma al riesgo de helada, a partir del análisis de las temperaturas mínimas absolutas.

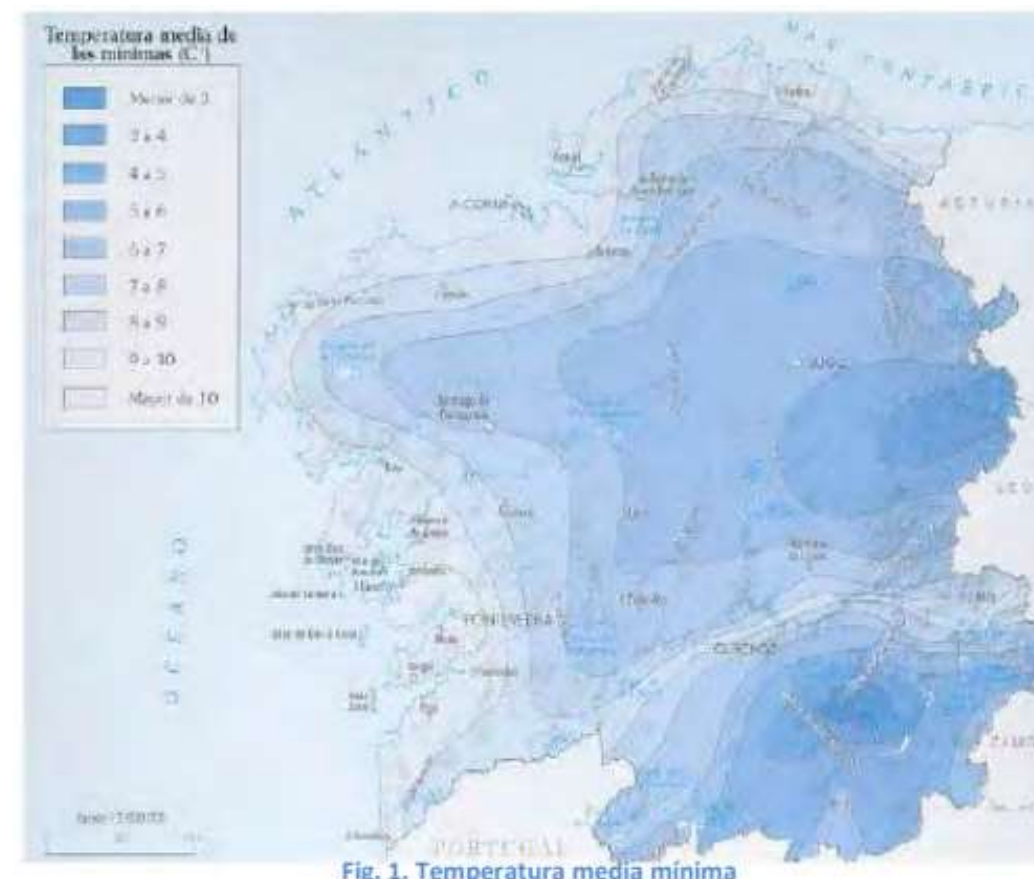


Fig. 1. Temperatura media mínima

En resumen, la mayor parte de Galicia queda comprendida bajo un umbral de 10°C, que se toma como criterio característico del régimen térmico subtropical templado en nuestras latitudes. Se aprecian diferencias marcadas entre distintos sectores: Rías Baixas, valles del SE, Golfo Artabro y Rías Altas, debido a los abrigos y sombras meteorológicas; con las áreas de valles y montañas interiores.

### 3. ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES

A pesar de las creencias de que en Galicia llueve mucho y siempre, la precipitación presenta diferentes pautas de volumen precipitado y de reparto estacional y mensual, dependiendo de la zona. En todos los casos el verano es la estación con menos volumen de lluvia y el invierno la mayor. Hacia el sur e interior de nuestra comunidad, las precipitaciones suponen más del 40% del total durante la estación fría, mientras que en la estación estival es menor del 10%. Sin embargo los datos en el norte son del 30-35% anual durante el invierno y 9-12% anual en verano. En cualquier caso, el estío es la estación seca del año (<15%)

Como resultado final, la cartografía de las precipitaciones de invierno muestra la gradación de los diferentes dominios pluviométricos desde la costa (húmedos a hiperhúmedos en sentido NNE-SSO) al interior (subhúmedos), el acusado descenso de los registros estivales (estación que incrementa la sequedad hacia el ESTE del territorio), y los enclaves particulares de la costa (abrigos y sombras pluviométricas) y la montaña gallega (dorsal meridional y sierras interiores).

Las precipitaciones máximas invernales se dan en las Rías Baixas y las montañas litorales e interiores (700-800 mm), decreciendo en el Golfo Ártabro y litoral norte (500 mm). En el interior desciende hacia los registros mínimos del SE (400 mm).

A la vista de la Fig. 3, podría dividirse el territorio en cuatro grandes dominios: El litoral norte, con precipitaciones inferiores al promedio (A Coruña, 999 mm; Fisterra, 950 mm); el litoral sur, abierto a los flujos húmedos del NO, más lluvioso, (Riaxo, 1.900 mm; Vigo, 1952 mm); el dominio interior, con valores inferiores a la media gallega (Lugo-Fingoy, 990 mm; Monforte, 773 mm; Verín, 842 mm); y las sierras orientales (Manzaneda, 2.328mm).

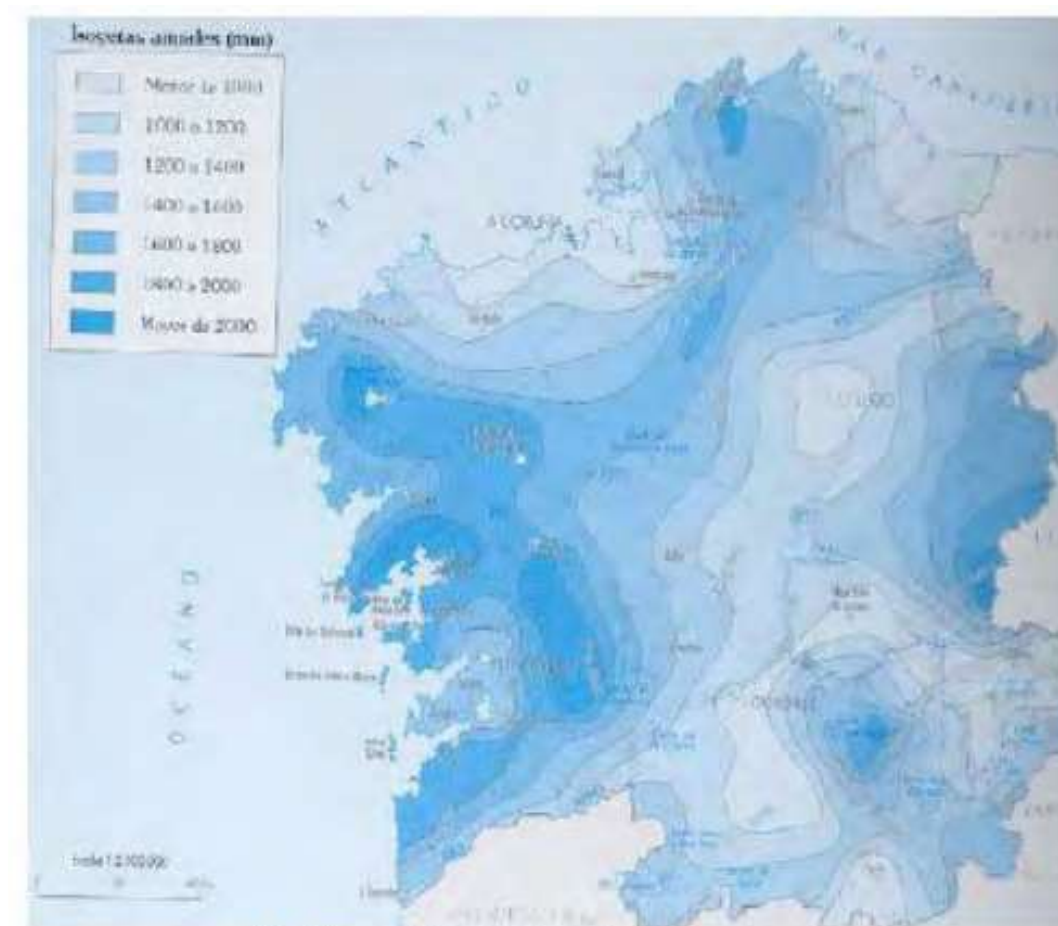


Fig. 3 Mapa de isoyetas anuales (mm)



#### 4. DIVISIÓN CLIMÁTICA DE GALICIA

Pérez Alberti realizó una división de Galicia en dominios climáticos mediante la combinación de parámetros termométricos y pluviométricos relacionados con diversas características del medio.



Fig. 4. División climática de Galicia

Como se observa en la fig. 4, nuestro proyecto se encuentra en la zona litoral meridional, coincidente con el clima oceánico muy húmedo.

#### 5. DATOS CLIMATOLÓGICOS

A continuación se presentan los datos climatológicos mensuales del año 2017, obtenidos de la estación meteorológica de Cespón, en el concello de Vilanova de Arousa (datos de MeteoGalicia).



Fig. 5. Ubicación de la estación

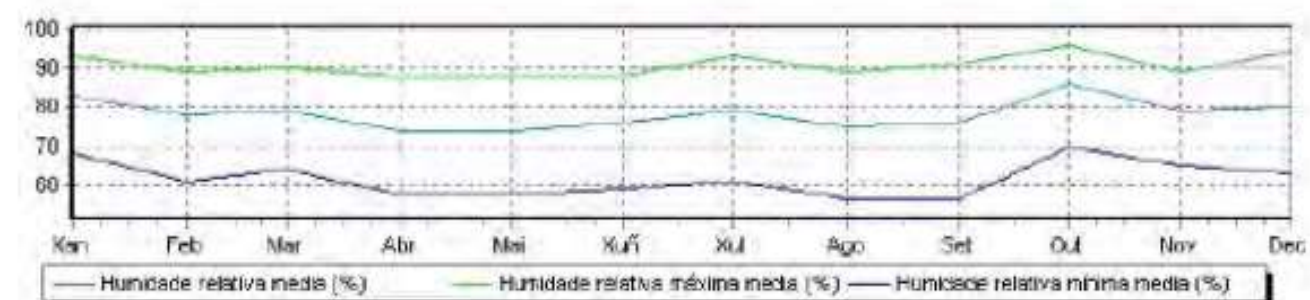
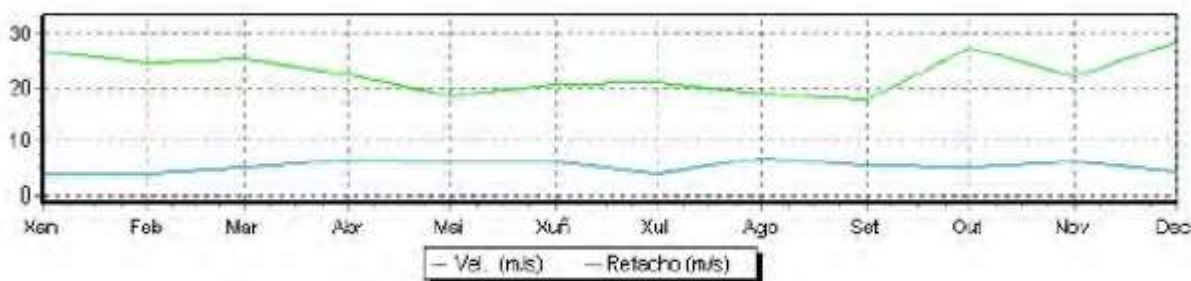
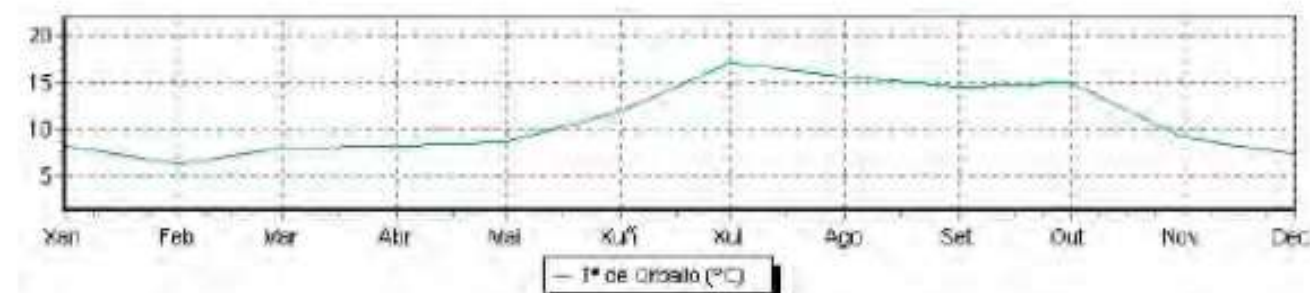


Fig. 6. Imagen de la estación

MES	Tª media (°C)	Tª máxima (°C)	Tª mínima (°C)	Tª media máx.(°C)	Tª media mín. (°C)	Hum. rel. media (%)	Lluvia (L/m2)
Enero	11	18,1	4	13,9	8,3	83	232
Febrero	10,1	17,4	1,8	12,9	7,4	78	97
Marzo	11,6	16,6	2,9	14,1	9,2	79	273,2
Abril	12,9	22	5,8	15,9	10	74	141,4
Mayo	13,4	21,8	7,4	17	10,1	74	81
Junio	16,8	31,6	10,9	20,5	13,6	76	47
Julio	20,5	35	15,1	24,6	17,2	79	38,8
Agosto	20,4	32,6	13,7	24,9	17,1	75	10
Septiembre	19,3	31	12	23,8	16	76	93,6
Octubre	17,3	24,2	6,4	20	14,6	86	359,8
Noviembre	13,1	18,6	4,2	15,6	10,7	79	122,4
Diciembre	10,7	19	1,9	14,2	7,5	80	184,8



MES	Velocidad del Viento (km/h)	Ráfaga (km/h)
Enero	14,04	96,7
Febrero	13,68	88,13
Marzo	18,36	90,36
Abril	22,68	79,96
Mayo	21,6	65,81
Junio	21,96	74,02
Julio	14,4	75,49
Agosto	24,12	67,68
Septiembre	19,08	63,58
Octubre	17,64	98,93
Noviembre	22,32	79,6
Diciembre	15,48	103,03

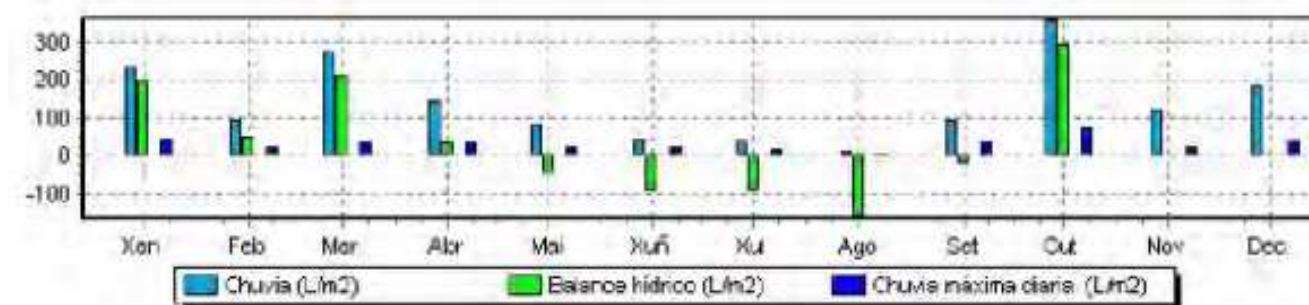


La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# ANEJO 7: CLIMA MARÍTIMO

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. VIDA ÚTIL
3. RIESGO MÁXIMO ADMISIBLE
4. PERIODO DE RETORNO
5. NIVEL MEDIO DEL MAR
6. CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE
  - 6.1. OLEAJE DE FONDO
  - 6.2. OLEAJE DE VIENTO
    - 6.2.1. DATOS OLEAJE DE VIENTO
    - 6.2.2. CÁLCULO OLEAJE DE VIENTO
7. CONCLUSIONES

## 1. INTRODUCCIÓN

El oleaje es un condicionante principal del comportamiento morfodinámico de la costa. Por clima del oleaje entendemos el fenómeno descrito de forma continua en el tiempo, como sucesión de estados marinos.

Hay dos factores básicos que definen el estado de mar:

- Altura de ola significativa
- Período

El clima del oleaje a largo plazo se define con el régimen medio y el extremal. El estudio del clima marítimo será comenzando con el cálculo de las condiciones de oleaje en mar abierto y en aguas profundas, también llamado mar de fondo u oleaje tipo swell. Se estudiarán después los fenómenos de refracción y someración hasta la playa, en aguas poco profundas, proceso durante el cual los frentes de onda se disponen paralelamente a la batimetría.

Según la profundidad va disminuyendo, se hace más notable el fenómeno de la difracción que provoca distorsiones en la altura de ola, debido a variaciones en la profundidad o a la intersección del oleaje con obstáculos en la costa.

Para la preparación de este anejo se ha hecho uso del programa SMC de la Universidad de Cantabria.

## 2. VIDA ÚTIL

La elección de la vida útil se realizará para cada proyecto ajustándose al tiempo en que se prevé en servicio la estructura.

Para su valoración se tendrá en cuenta la posibilidad, facilidad y factibilidad económica de las reparaciones, la probabilidad y posibilidad de cambios en las circunstancias y condiciones de utilización previstas en el proyecto como consecuencia de variaciones en operaciones o tráfico portuario, y la viabilidad de refuerzos y readaptaciones a nuevas necesidades de servicio. Dado el carácter de las acciones que actúan sobre las obras marítimas, no es realista la aplicación

estricta de los criterios anteriores a obras con vidas previsibles muy cortas. Se adoptarán como mínimo para obras con carácter definitivo y sin justificación específica los valores consignados en la tabla 2.2.1.1. de la ROM0.2-90, en función del tipo de obra o instalación y del nivel de seguridad requerido.

**TABLA 2.2.1.1. VIDAS ÚTILES MÍNIMAS PARA OBRAS O INSTALACIONES DE CARÁCTER DEFINITIVO (en años)**

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

### LEYENDA:

#### INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL:

Obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.

#### DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO:

Obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

#### NIVEL 1:

Obras e instalaciones de interés local o auxiliares.

Pequeño riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.

(Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).

#### NIVEL 2:

Obras e instalaciones de interés general.

Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.

(Obras en grandes puertos, emisarios de grandes ciudades, ...).

#### NIVEL 3:

Obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional. Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura.

(Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales, ...).

Tabla de la ROM de vidas útiles.



Nuestro proyecto se clasifica como infraestructura de carácter general y nivel de seguridad requerido 1. Con la clasificación citada obtenemos de la tabla anterior que la vida útil de nuestra obra son 25 años.

### 3. RIESGO MÁXIMO ADMISIBLE

El riesgo máximo admisible será fijado para cada estructura o elemento estructural en función de sus características económicas y físicas, las repercusiones económicas directas e indirectas en caso de inutilización, total o parcial, y la estimación de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura para cada fase significativa del proyecto e hipótesis del trabajo.

Se calculará a partir de la ROM 0.2-90, considerando los datos correspondientes a iniciación de averías, ya que el trabajo a realizar está comprendido dentro de “obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado del tipo estructural)”

**TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS**

<b>a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS</b>		<b>POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS</b>	
		<b>REDUCIDA</b>	<b>ESPERABLE</b>
<b>REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA</b>  Indice $r = \frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	<b>BAJA</b>	0,50	0,30
	<b>MEDIA</b>	0,30	0,20
	<b>ALTA</b>	0,25	0,15
<b>b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL</b>		<b>POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS</b>	
		<b>REDUCIDA</b>	<b>ESPERABLE</b>
<b>REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA</b>  Indice $r = \frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	<b>BAJA</b>	0,20	0,15
	<b>MEDIA</b>	0,15	0,10
	<b>ALTA</b>	0,10	0,05

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.

Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.

Para obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías.

En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

#### LEYENDA:

##### ■ POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS

— Reducida: Cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

— Esperable: Cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

##### ■ REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA

$$\text{Indice } r = \frac{\text{Coste de pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$

- BAJA:  $r \leq 5$
- MEDIA:  $5 < r \leq 20$
- ALTA:  $r > 20$

Tabla de la ROM de riesgos máximos admisibles.

Se considera reducida la posibilidad de pérdidas humanas y la repercusión económica en caso de inutilización de la obra, baja, ya que se supone que los costes de las pérdidas directas e indirectas es inferior a 5 veces la inversión total realizada.

Se obtiene por tanto un riesgo máximo admisible  $E = 0,50$

### 4. PERIODO DE RETORNO

Según la R.O.M 02-90, en obras sometidas a la acción de cargas variables, como en nuestro caso el oleaje, el cálculo de la funcionalidad se debe realizar usando el valor extremal correspondiente al período medio de retorno (T) asociado a una probabilidad de presentación de la carga o riesgo (E) durante la vida útil de la obra (Lf) La relación entre el riesgo y el período medio de retorno vendrá dada, en el caso de vida útil  $> 10$  años, por:

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^L$$

Con los valores obtenidos anteriormente (riesgo admisible = 0.50, vida útil = 25 años) se obtiene un período de retorno mínimo de 36,6 años, de acuerdo a la ROM 0,2-90.

Por tanto, para garantizar la seguridad, se toma un período de retorno  $T = 50$  años.

## 5. NIVEL MEDIO DEL MAR

A continuación determinaremos los niveles característicos del mar. Para ello seguiremos la ROM, cuyos datos están referidos al nivel medio del mar en Alicante, y los datos que emplearemos son los referentes al mareógrafo del Puerto de Vilagarcía De Arousa, que es el más próximo a nuestra zona de actuación.

Uno de los parámetros básicos es el Nivel Medio del Mar (NM), cuyas oscilaciones depende de la marea astronómica, el viento, la presión atmosférica, la rotura del oleaje y los grupos de ondas. De este modo el nivel máximo y mínimo que se puede alcanzar se denominan Pleamar Máxima Viva Equinoccial (PMVE) y la Bajamar Mínima Viva Equinoccial (BMVE) y la diferencia entre ambas se denomina Carrera de Marea (h). A continuación podemos ver la tabla en la que basaremos nuestros datos y cálculos.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS					
		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM - 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE - 0,5 m	NM - 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

**LEYENDA:**

PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial.  
 BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial.  
 NM: Nivel Medio del Nivel del Mar referido al cero hidrográfico de las cartas.

$$NM = \frac{PMVE + BMVE}{2}$$

CARRERA DE MAREA (Astronómica):  $h = PMVE - BMVE$   
 MNI: Media de los niveles máximos anuales en corrientes fluviales.  
 NME: Nivel Medio de Estiaje en corrientes fluviales.  
 NMaxA: Nivel Máximo de Avenida correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.  
 NMinE: Nivel Mínimo de Estiaje correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.

A falta de datos más precisos podrán adoptarse los siguientes NM y Carreras de Marea aproximados:

Fachada Marítima	Puerto	NM (en m)	Carrera de marea (en m)	Fachada Marítima	Puerto	NM (en m)	Carrera de marea (en m)
Norte	Pasajes	2,30	4,60	Galicia	Burela	2,15	4,50
	Bilbao	2,25	4,60		Ferrol	2,10	4,50
	Castro Urdiales	2,25	5,30		La Coruña	2,05	4,50
	Santander	2,30	5,40		Malpica	2,05	4,00
	San Vicente de la Barquera	2,30	5,20		Vilagarcía	2,05	4,00
	Gijón	2,30	4,60		Marín	1,90	4,00
	Avilés	2,20	4,60		Vigo	1,95	4,00
	Luarca	2,40	4,70				

Tabla de la ROM con los niveles característicos de aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas.

Tomando los datos del Puerto de Interés General de Vilagarcía de Arousa sabemos que:

- Carrera de marea astronómica,  $h=4\text{m}$ .
- Nivel medio del mar referido al cero hidrográfico de las cartas,  $NM=2.05\text{m}$ .

Con estos datos y aplicando las fórmulas de la tabla obtenemos:

$$\left. \begin{aligned} 2.05 &= \frac{PMVE + BMVE}{2} \\ 4 &= PMVE + BMVE \end{aligned} \right\} \begin{aligned} PMVE &= 4.05\text{m} \\ BMVE &= 0.05\text{m} \end{aligned}$$

Para condiciones extremas obtenemos:

$$N_{\max} = PMVE + 0.5 = 4.55 \text{ m.}$$

$$N_{\min} = BMVE - 0.5 = -0.45 \text{ m.}$$

Los valores calculados a partir de los datos del informe anterior de acuerdo con el convenio adoptado por la REDMAR están referidos al cero del puerto, que se encuentra situado a 1.751m por debajo del Nivel Medio del Mar en Alicante. Teniendo en cuenta los datos obtenidos a través de la ROM y los que nos proporciona este informe podemos comprobar que estos datos son muy similares y por lo tanto fiables.

En cuanto a los datos obtenidos por el mareógrafo del Puerto de Vilagarcía, hay que señalar que se extraen de un informe realizado con datos desde 1997-2013:

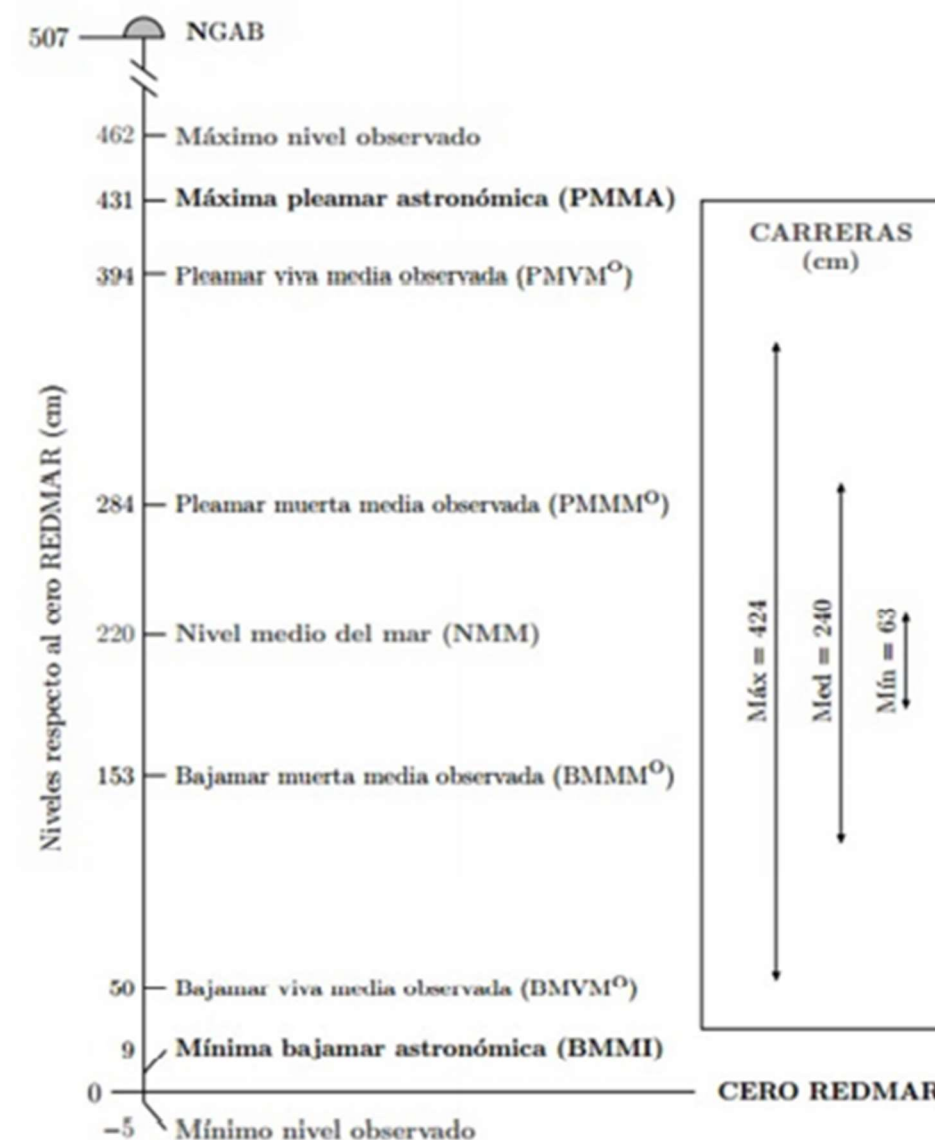


Imagen del informe del mareógrafo del Puerto de Vilagarcía de 1997-2013 de los niveles del mar.



## 6. CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE

### 6.1. OLEAJE DE FONDO

Régimen extremal: Se define como régimen extremal al modelo estadístico que describe con qué probabilidad el nivel de mar puede superar un cierto valor de riesgo.

Régimen medio: Se define como el conjunto de estados de oleaje que más probablemente se pueden presentar en una serie temporal. Se suele describir mediante una distribución teórica que ajusta esta zona central del histograma. La distribución elegida para describir el régimen medio de las series de oleaje es Weibull, cuya expresión es la que sigue:

$$F_e(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

El parámetro B es conocido como parámetro de centrado; su valor debe ser menor que el más pequeño de los valores ajustados; A es el parámetro de escala, y debe ser mayor que 0; C, finalmente es el parámetro de forma y debe moverse entre 0,5 y 3,5.

El régimen medio de modo general se representa de forma gráfica mediante un histograma acumulado con su correspondiente ajuste teórico, en una escala espacial en la que Weibull se representa como una recta.

El régimen medio está directamente relacionado con lo que se denominan condiciones de operatividad. En otras palabras, caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en que por término medio se va a desarrollar una actividad influida por alguno de estos agentes.

Presentaremos a continuación el régimen medio siguiendo diferentes criterios de selección o agrupación de los datos. Primero, se presenta sobre la totalidad de los años completos registrados,

posteriormente sobre los datos agrupados por estaciones climáticas y finalmente, de modo opcional, los regímenes medios para los datos agrupados por direcciones.

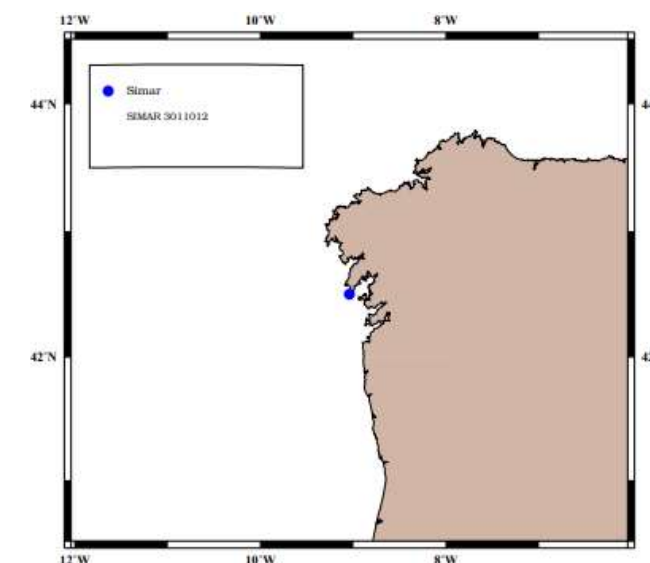
#### 6.1.1. CONJUNTO DE DATOS SIMAR

Para acceder a estos datos se cuenta con la información recogida por las redes SIMAR. Debido a nuestra ubicación, los puntos que nos interesan son los que se ven en la imagen, de los que se usarán los datos recogidos por el punto de la red SIMAR

El conjunto de datos de la red SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Estas series proceden del sistema de predicción del estado de la mar que ha desarrollado Puertos del Estado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología. Se trata de datos de diagnóstico o análisis, lo que supone que para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolución anterior de los parámetros de modelado y consistente con las observaciones realizadas.

Como última aclaración, es importante tener en cuenta que, con independencia de la coordenada asignada a un nodo SIMAR, los datos de oleaje deben de considerarse, siempre, como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

Por tanto, el punto SIMAR considerado es el que se aísla en la figura siguiente.





### 6.1.2. SERIES DE DATOS

Tablas Hs-Tp anual y rosa de altura significativa. Distribución conjunta de periodo de pico y altura significativa; serie Ene. 1958 - May. 2017

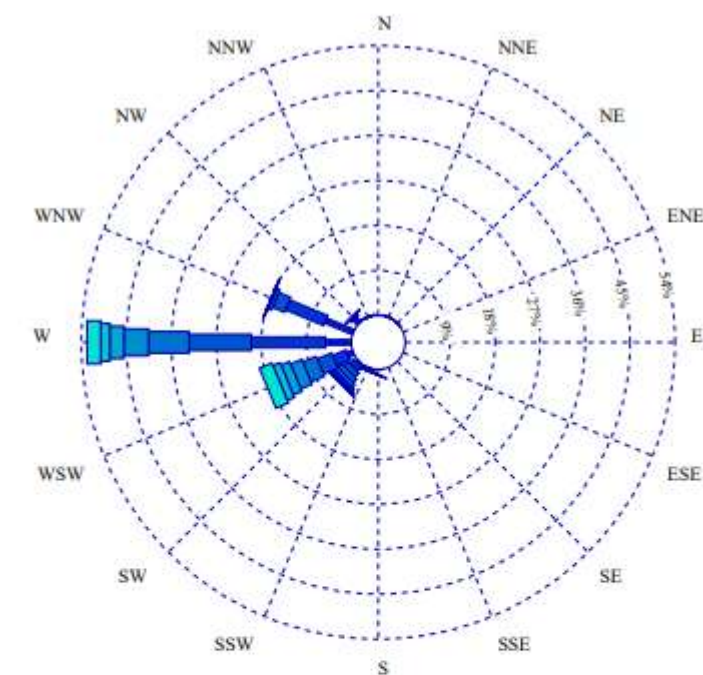
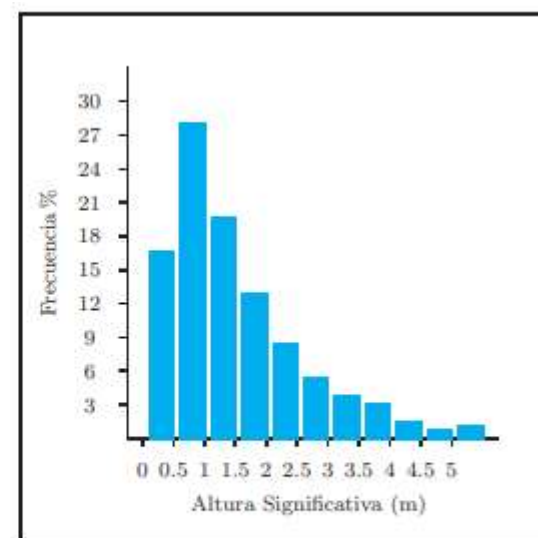
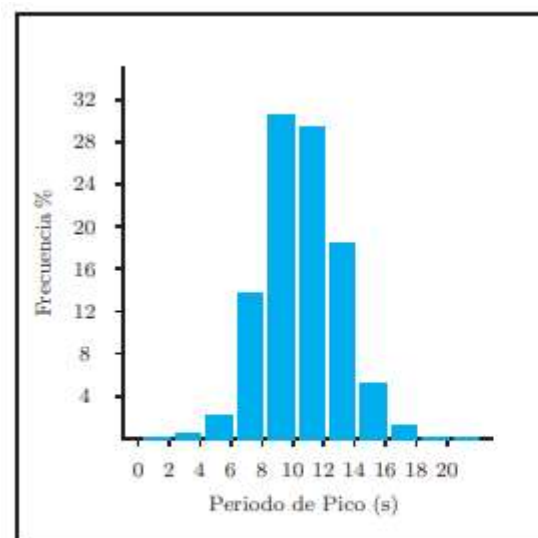
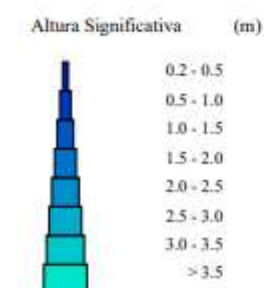


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.154	0.872	5.234	6.516	2.732	0.890	0.175	0.057	0.006	-	16.635
1.0	-	0.055	0.733	5.389	12.457	6.983	1.868	0.340	0.096	0.010	-	27.933
1.5	-	0.002	0.361	1.646	6.309	7.848	2.796	0.494	0.116	0.014	0.001	19.588
2.0	-	-	0.132	0.823	2.484	5.305	3.299	0.629	0.095	0.013	0.001	12.781
2.5	-	-	0.009	0.401	1.229	2.968	2.937	0.656	0.102	0.009	0.002	8.312
3.0	-	-	-	0.153	0.625	1.554	2.177	0.621	0.106	0.016	-	5.252
3.5	-	-	-	0.036	0.353	0.913	1.704	0.591	0.103	0.014	0.002	3.716
4.0	-	-	-	0.003	0.162	0.556	1.355	0.678	0.134	0.013	0.001	2.902
4.5	-	-	-	-	0.043	0.216	0.583	0.397	0.113	0.012	-	1.364
5.0	-	-	-	-	0.005	0.085	0.232	0.208	0.065	0.009	-	0.603
> 5.0	-	-	-	-	0.002	0.060	0.288	0.362	0.157	0.043	0.001	0.913
Total	-	0.211	2.107	13.684	30.186	29.219	18.128	5.152	1.144	0.159	0.010	100 %



Tablas Hs-Tp estacional y rosa de altura significativa. Distribución conjunta periodo de pico y altura significativa; Ene. 1958 - May. 2017- Período Diciembre-Febrero

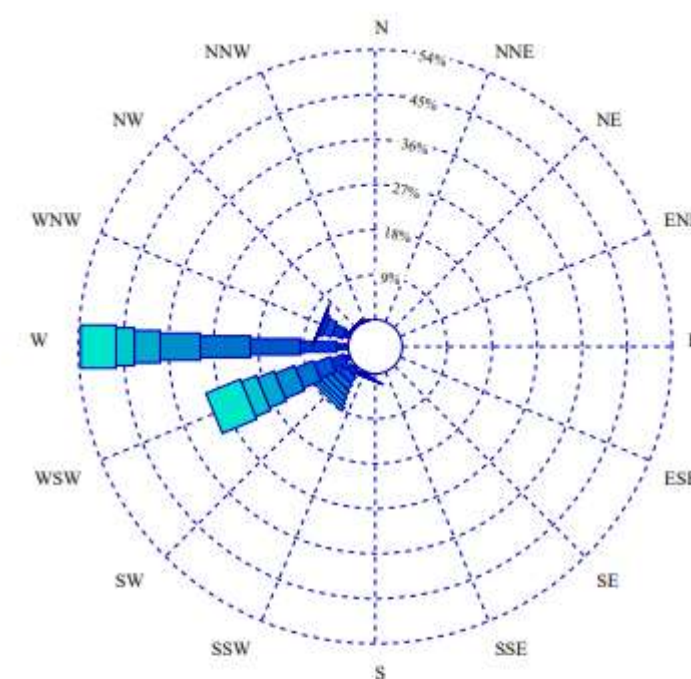
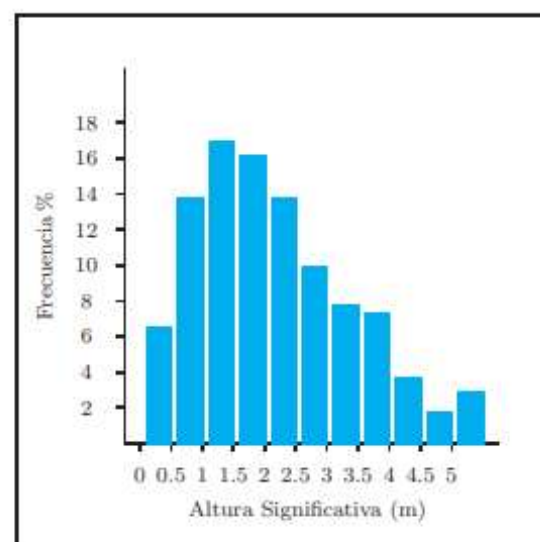
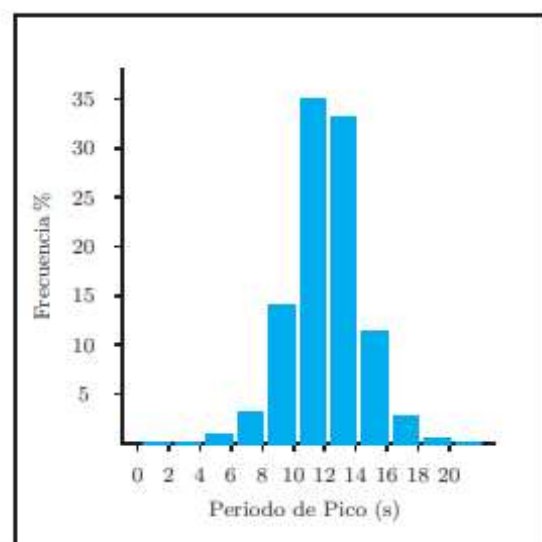
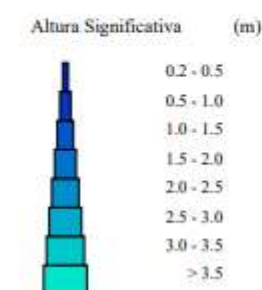


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.037	0.119	0.663	2.000	2.339	1.086	0.183	0.080	0.009	-	6.516
1.0	-	0.009	0.234	0.752	3.812	5.879	2.344	0.468	0.171	0.016	0.002	13.688
1.5	-	0.005	0.173	0.606	2.936	8.464	3.819	0.789	0.164	0.028	0.005	16.990
2.0	-	-	0.108	0.599	1.936	6.736	5.416	1.103	0.164	0.023	0.005	16.091
2.5	-	-	0.007	0.386	1.353	4.847	5.563	1.344	0.197	0.014	0.007	13.719
3.0	-	-	-	0.201	0.908	2.728	4.491	1.318	0.218	0.047	0.002	9.914
3.5	-	-	-	0.061	0.524	1.787	3.824	1.271	0.265	0.037	0.002	7.771
4.0	-	-	-	0.002	0.318	1.175	3.465	1.826	0.379	0.042	0.005	7.214
4.5	-	-	-	-	0.096	0.480	1.503	1.136	0.300	0.044	-	3.559
5.0	-	-	-	-	0.009	0.187	0.620	0.588	0.208	0.033	-	1.646
> 5.0	-	-	-	-	0.007	0.176	0.824	1.241	0.508	0.131	0.005	2.892
Total	-	0.052	0.642	3.271	13.901	34.799	32.956	11.267	2.653	0.426	0.033	100 %



Tablas Hs-Tp estacional y rosa de altura significativa. Distribución conjunta periodo de pico y altura significativa; serie Ene. 1958 - May. 2017 - Período Marzo-Mayo

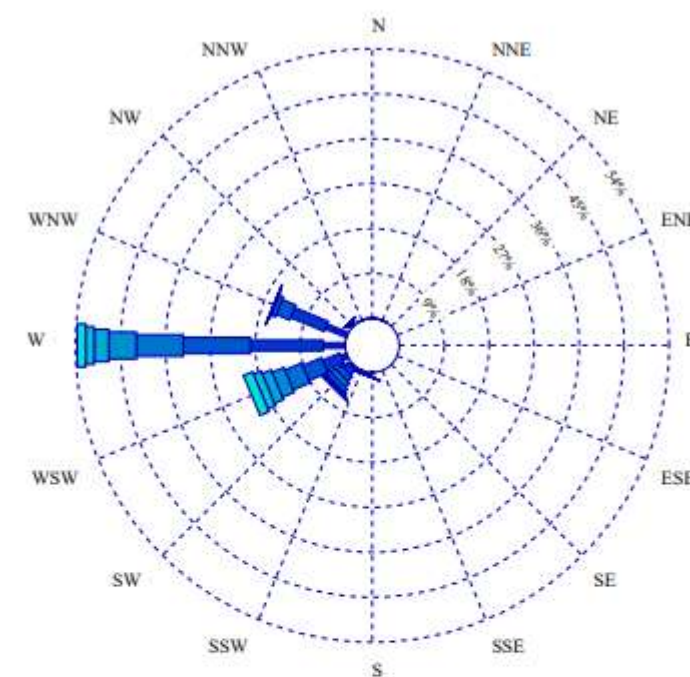
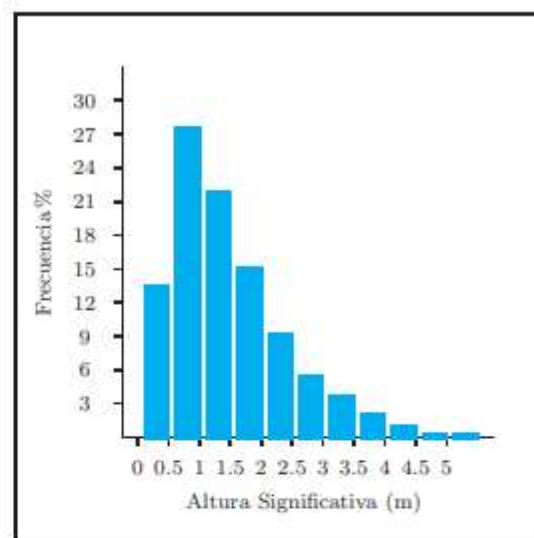
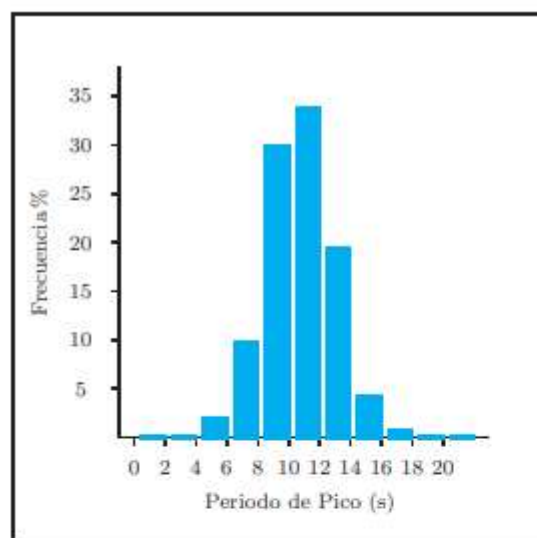
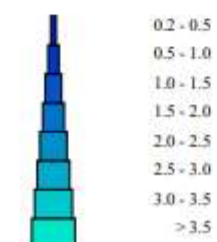


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.104	0.508	2.413	5.598	3.398	1.115	0.202	0.064	0.005	-	13.407
1.0	-	0.054	0.715	3.625	11.673	8.672	2.302	0.352	0.084	0.005	-	27.481
1.5	-	0.002	0.454	1.909	6.865	8.740	3.319	0.579	0.104	0.009	-	21.981
2.0	-	-	0.163	1.115	3.074	6.261	3.666	0.715	0.086	0.014	-	15.094
2.5	-	-	0.014	0.474	1.428	3.355	3.080	0.647	0.100	0.011	-	9.110
3.0	-	-	-	0.163	0.690	1.743	2.177	0.565	0.123	0.007	-	5.469
3.5	-	-	-	0.018	0.420	0.906	1.673	0.479	0.098	0.011	0.005	3.609
4.0	-	-	-	-	0.102	0.486	1.051	0.395	0.068	0.007	-	2.109
4.5	-	-	-	-	0.034	0.166	0.449	0.261	0.041	-	-	0.951
5.0	-	-	-	-	-	0.059	0.184	0.132	0.034	-	-	0.409
> 5.0	-	-	-	-	-	0.023	0.191	0.086	0.059	0.023	-	0.381
Total	-	0.161	1.855	9.718	29.883	33.808	19.207	4.413	0.860	0.091	0.005	100 %

Altura Significativa (m)





Tablas Hs-Tp estacional y rosa de altura significativa. Distribución conjunta periodo de pico y altura significativa; serie Ene. 1958 - May. 2017 Período Junio- Agosto

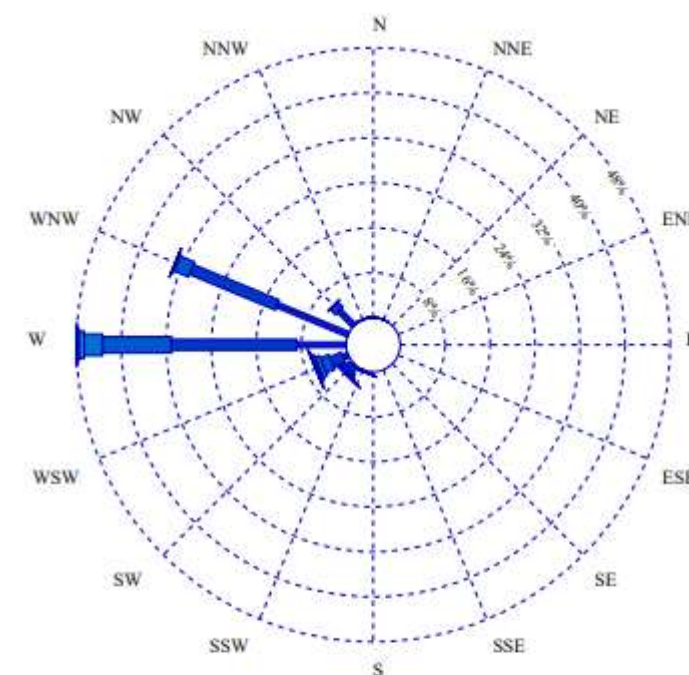
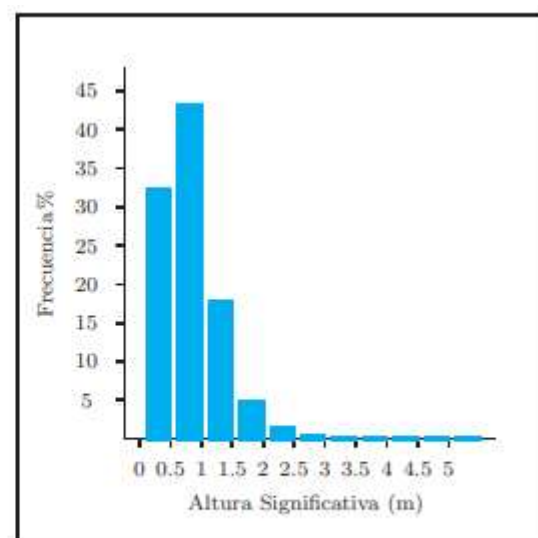
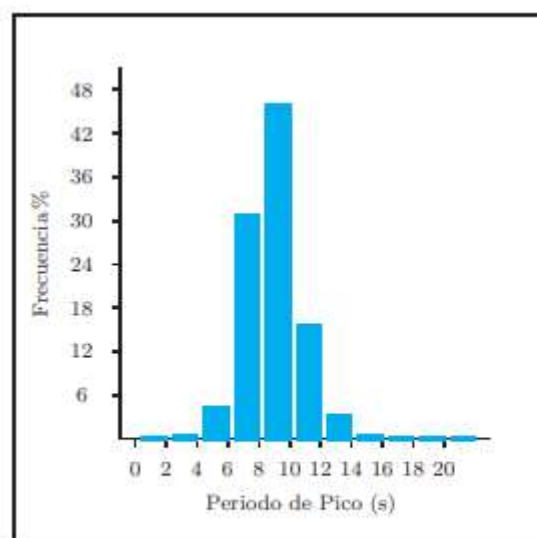
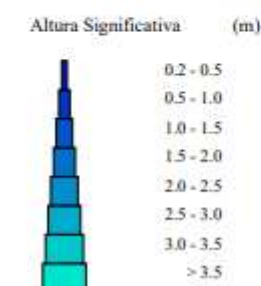


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.392	2.134	14.270	12.175	2.704	0.448	0.099	0.014	-	-	32.236
1.0	-	0.115	1.407	13.301	22.241	5.366	0.727	0.102	0.012	-	-	43.271
1.5	-	-	0.459	2.305	8.790	5.078	0.738	0.085	0.014	-	-	17.470
2.0	-	-	0.090	0.531	1.666	1.767	0.598	0.055	0.012	-	-	4.718
2.5	-	-	0.002	0.171	0.480	0.641	0.251	0.030	-	-	-	1.576
3.0	-	-	-	0.035	0.129	0.212	0.106	0.025	-	-	-	0.508
3.5	-	-	-	-	0.062	0.058	0.035	0.012	-	-	-	0.166
4.0	-	-	-	-	0.005	0.032	0.007	-	-	-	-	0.044
4.5	-	-	-	-	0.005	0.007	-	-	-	-	-	0.012
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.508	4.093	30.612	45.553	15.866	2.909	0.408	0.051	-	-	100 %





Tablas Hs-Tp estacional y rosa de altura significativa. Distribución conjunta periodo de pico y altura significativa; serie Ene. 1958 - May. 2017 Período Septiembre- Noviembre

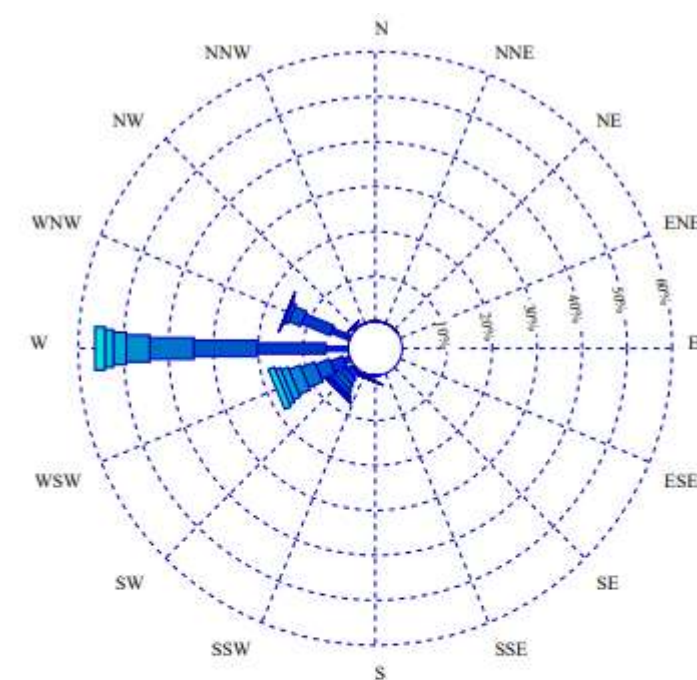
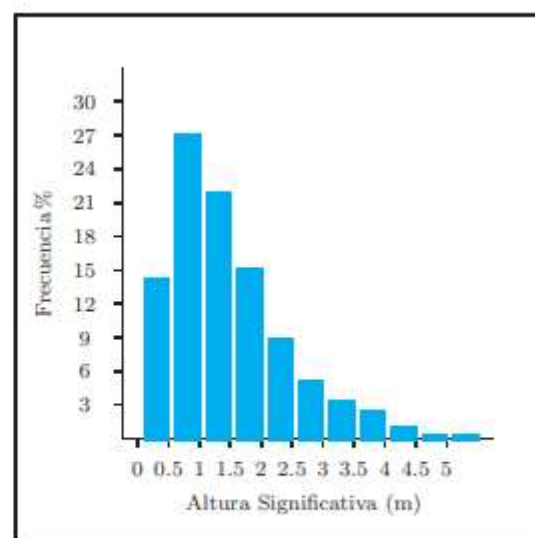
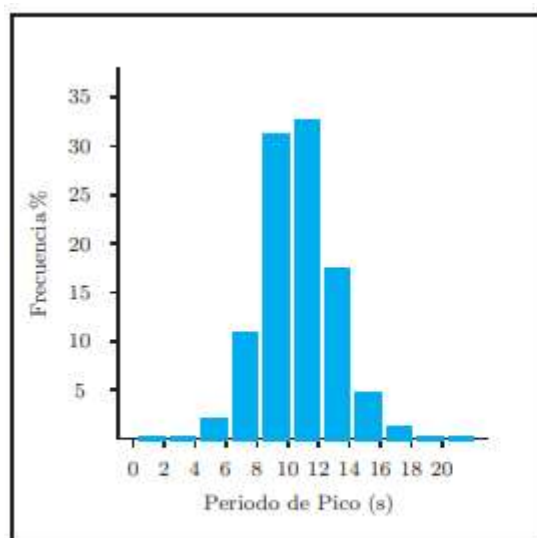
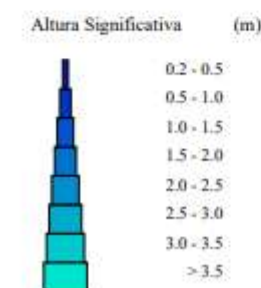


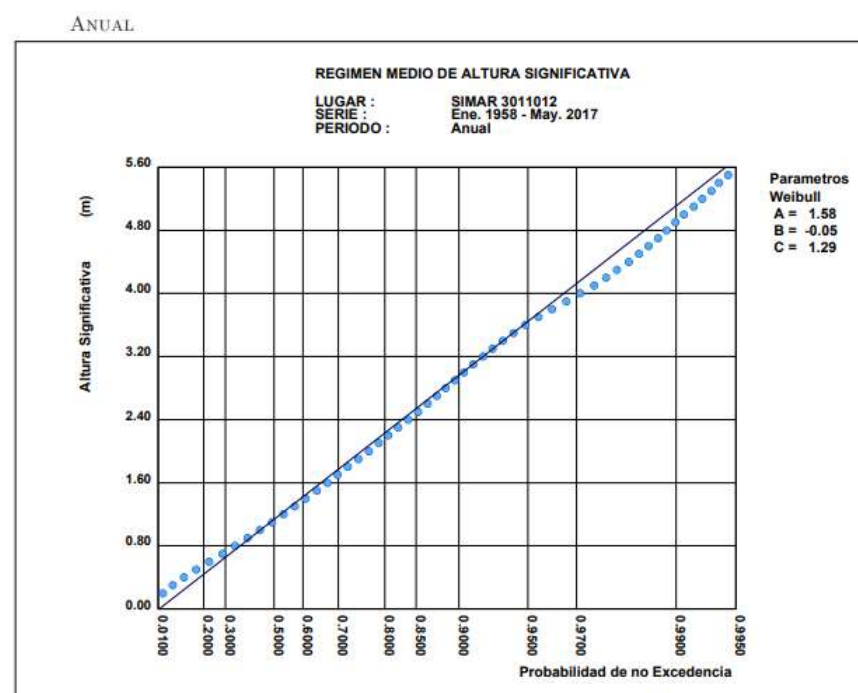
Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.079	0.718	3.554	6.239	2.466	0.909	0.217	0.070	0.009	-	14.262
1.0	-	0.042	0.569	3.822	11.985	7.980	2.102	0.443	0.119	0.021	-	27.083
1.5	-	-	0.354	1.743	6.589	9.118	3.319	0.527	0.184	0.021	-	21.855
2.0	-	-	0.168	1.040	3.251	6.472	3.543	0.648	0.121	0.016	-	15.259
2.5	-	-	0.012	0.573	1.659	3.051	2.888	0.613	0.112	0.009	-	8.917
3.0	-	-	-	0.212	0.776	1.545	1.967	0.587	0.086	0.009	-	5.184
3.5	-	-	-	0.065	0.408	0.914	1.312	0.613	0.054	0.007	0.002	3.375
4.0	-	-	-	0.009	0.226	0.541	0.928	0.510	0.093	0.005	-	2.312
4.5	-	-	-	-	0.040	0.217	0.392	0.203	0.114	0.002	-	0.967
5.0	-	-	-	-	0.009	0.096	0.128	0.119	0.019	0.005	-	0.375
> 5.0	-	-	-	-	0.002	0.042	0.147	0.135	0.065	0.019	-	0.410
Total	-	0.121	1.820	11.020	31.185	32.441	17.634	4.615	1.037	0.124	0.002	100 %

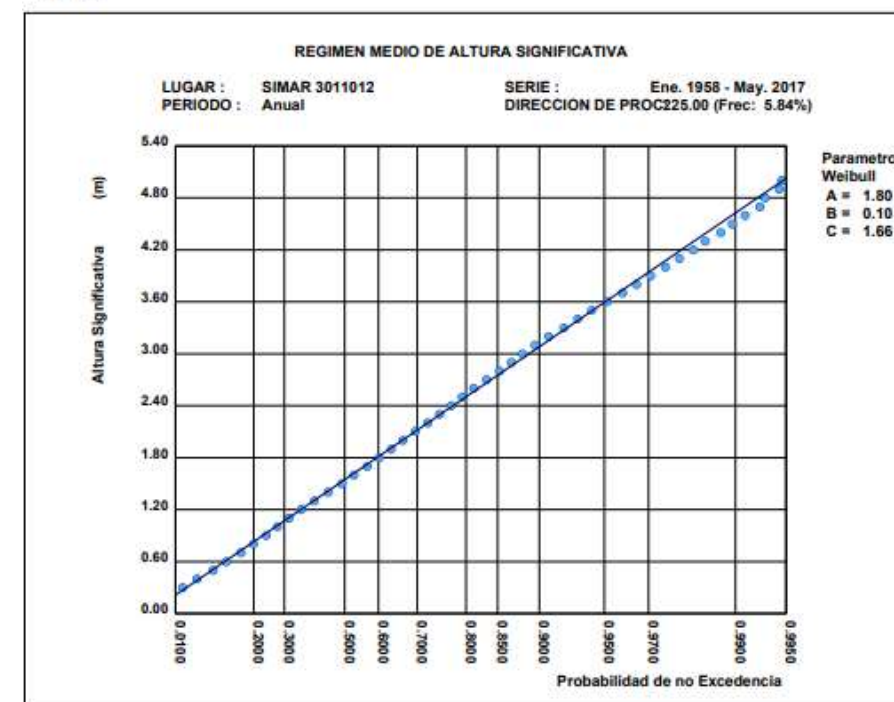


Altura significativa: Probabilidades de no excedencia anuales:

Régimen medio de altura significativa escalar

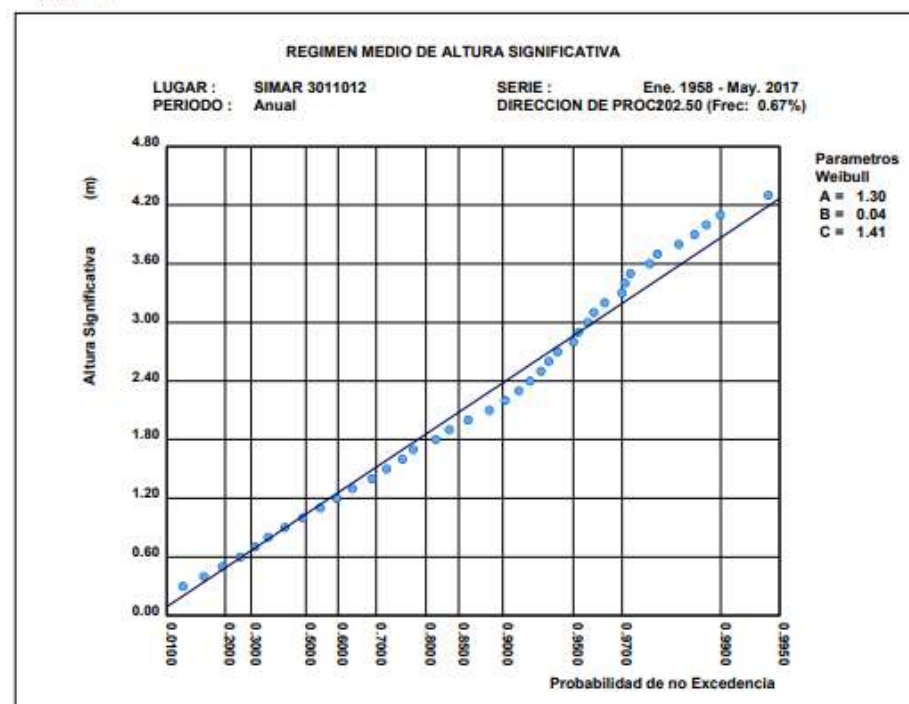


SW

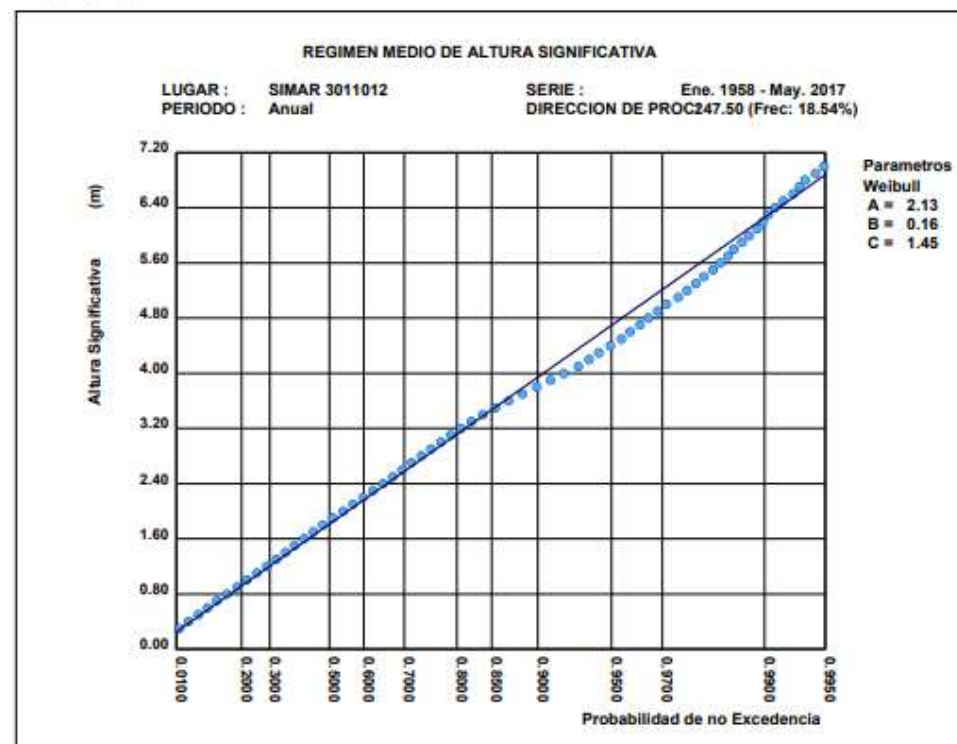


Regimenes medios de alturas significativas direccionales:

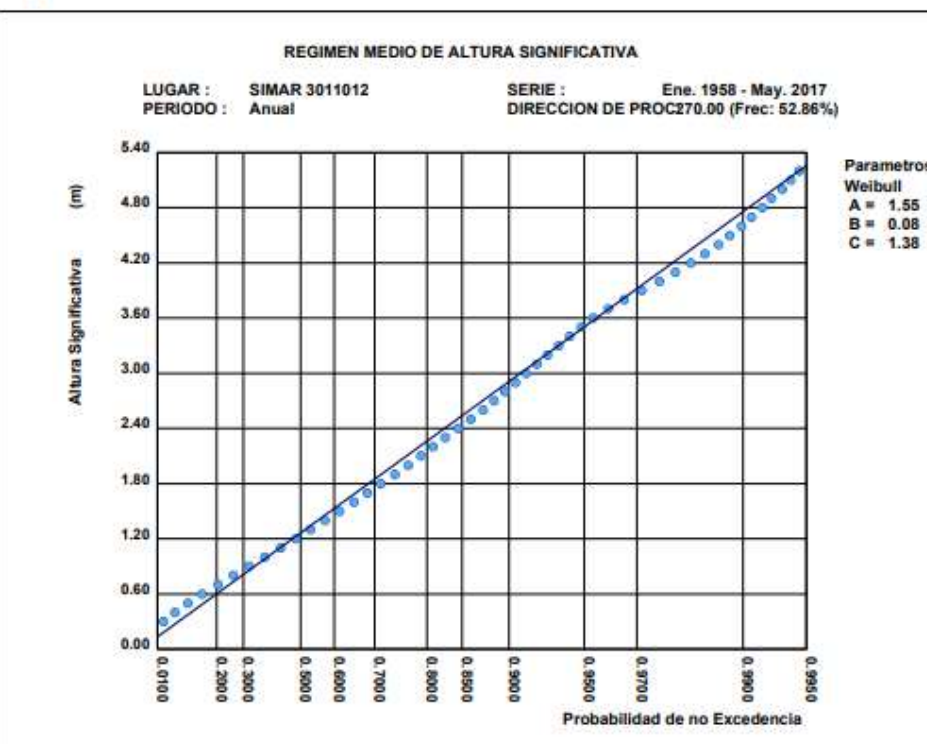
SSW



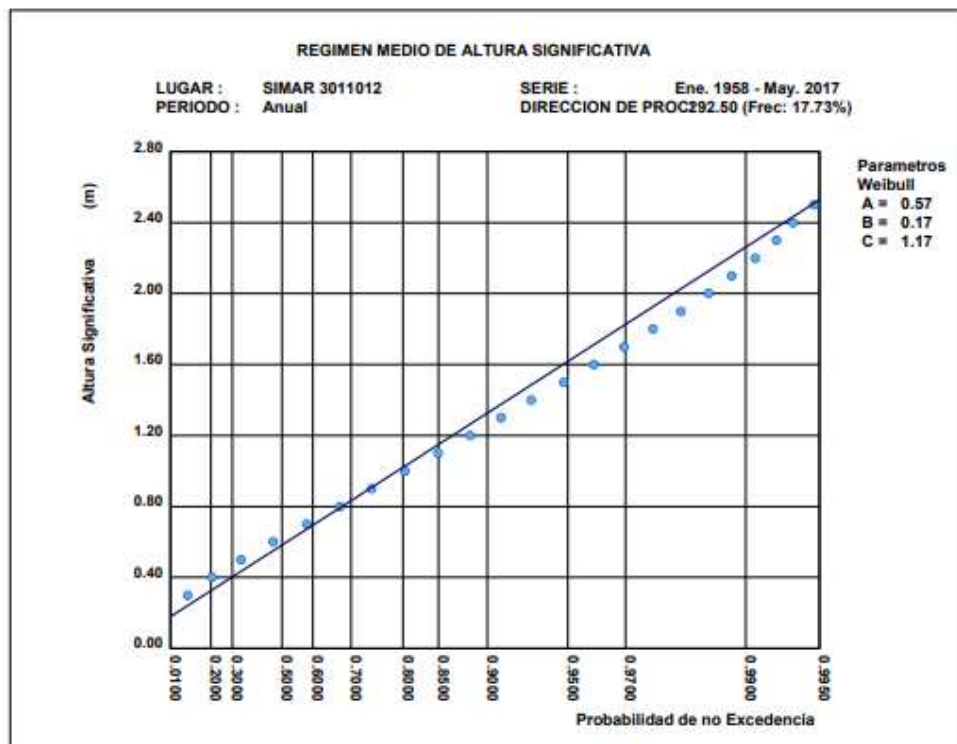
WSW



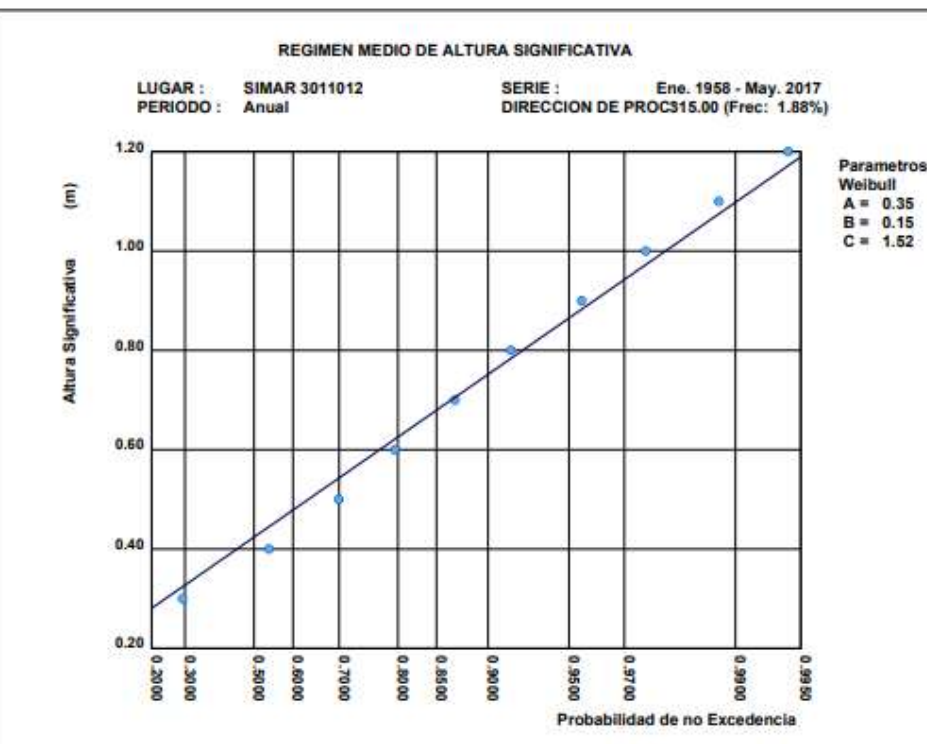
W



WNW



NW





### 6.1.3. CONCLUSIONES

El análisis de los datos en régimen medio y profundidades indefinidas ofrecido por puertos del estado permite extraer una serie de conclusiones:

Estamos ante un oleaje cuyo tiempo de pico está entre 10 y 12 segundos ( 59,41% de las veces), siendo el tiempo más repetido de 10 segundos, y su altura significativa entre 0,5 y 2 m (76.94% de las veces) siendo la altura de ola más común de 1 metros. La dirección predominante es W.

Hay una pequeña variación estacional, siendo en los meses de diciembre a febrero más energético, con un tiempo de pico más veces repetido de 12 y 14 segundos y una altura de ola entre 1,5 y 2 metros. En primavera, el tiempo de pico se reduce levemente, a 12 segundos, así como la altura de ola significativa, de 1 y 1,5 metros. Es en verano cuando las condiciones son dulcificadas al máximo, con una altura de ola significativa de 1 metro y período de pico de 10 segundos. En otoño, el tiempo de pico aumenta a los 12 segundos pero se mantiene la altura significativa de 1 metros. Como se ve en las rosas de oleaje, la dirección predominante del mismo es W.

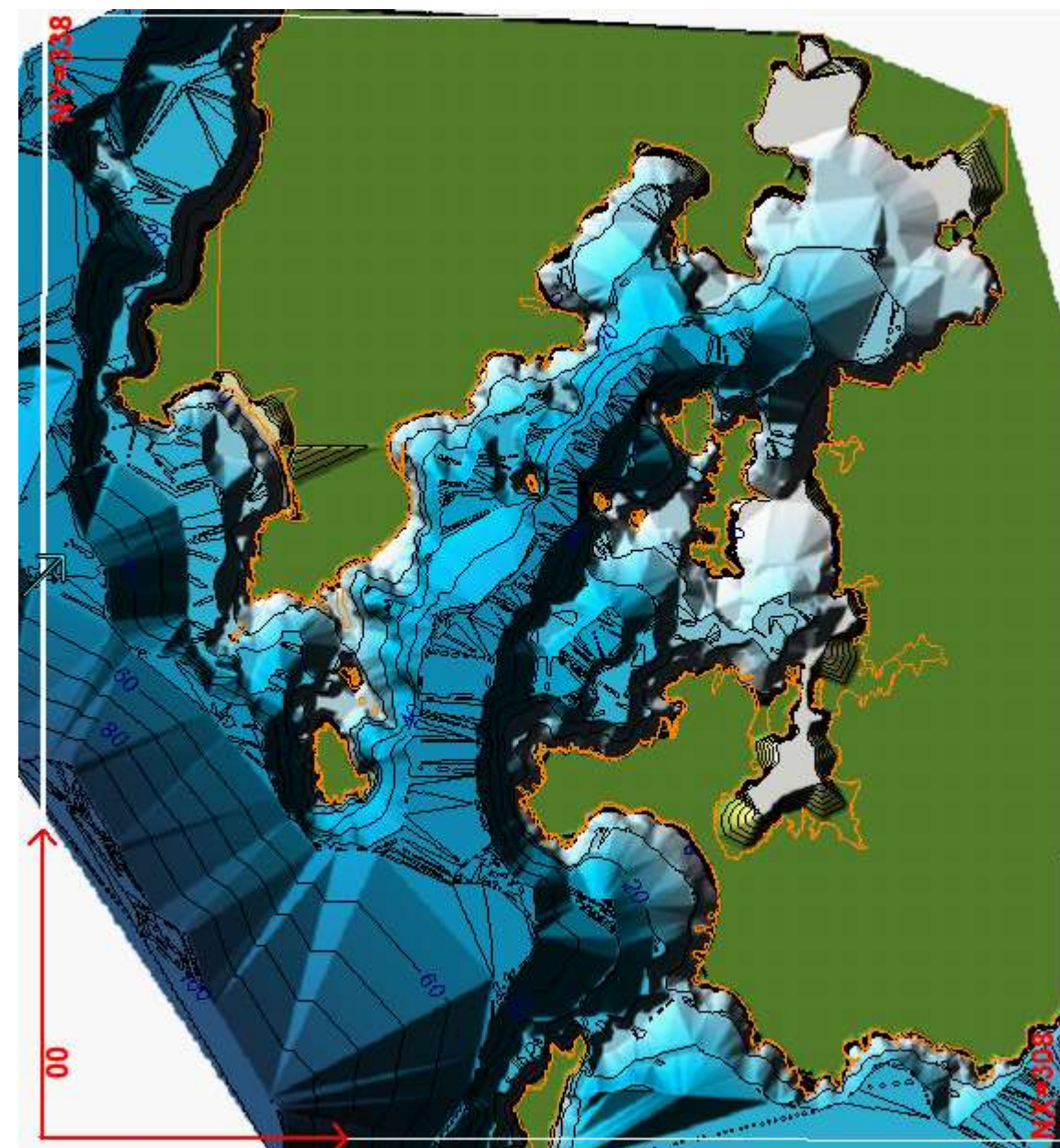
En las tablas de probabilidad de no excedencia se amplían estos datos, siendo la probabilidad de no excedencia escalar del 80% para olas de altura significativa 2,20 m y del 70% para olas de aproximadamente 1,70 m. Las tablas direccionales muestran que a pesar de ser la dirección W la mas frecuente, es la dirección WSW en la que hay una mayor probabilidad de un oleaje mas energético, siendo un altura de 1.5 metros y un periodo de 12 segundos el mas frecuente.

Por motivos evidentes las direcciones comprendidas entre N,E y S no se tienen en cuenta, ya que no inciden sobre nuestra costa.

A continuación, con ayuda del programa SMC de la universidad de Cantabria vamos a obtener los diferentes parámetros en la zona de estudio, y a profundidad objetivo mediante la propagación del oleaje con los parámetros previamente obtenidos.

### 6.1.4. ANÁLISIS DE SMC

A partir de la batimetría generada por Baco y mediante Mopla, propagaremos el oleaje en el interior de la Ría de Arousa para ver la influencia del oleaje en nuestra playa de estudio.





Se define una malla con toda la ría ya que las boyas se encuentran en el exterior de la misma y así podremos conocer el avance de los frentes de onda en su interior.

Para las simulaciones, tendremos los dos casos más representativos del oleaje:

- CASO 1: El oleaje más frecuente que viene dado por:
  - Dirección: W
  - $H = 1$  m
  - $T = 10$  s
  - Marea NM = 2.05 metros
- CASO 2: El oleaje mas frecuente proveniente de la dirección mas energética:
  - Dirección: WSW
  - $H = 1,5$  m
  - $T = 12$  s
  - Marea NM = 2.05 metros

## CASO 1

### Proyecto:

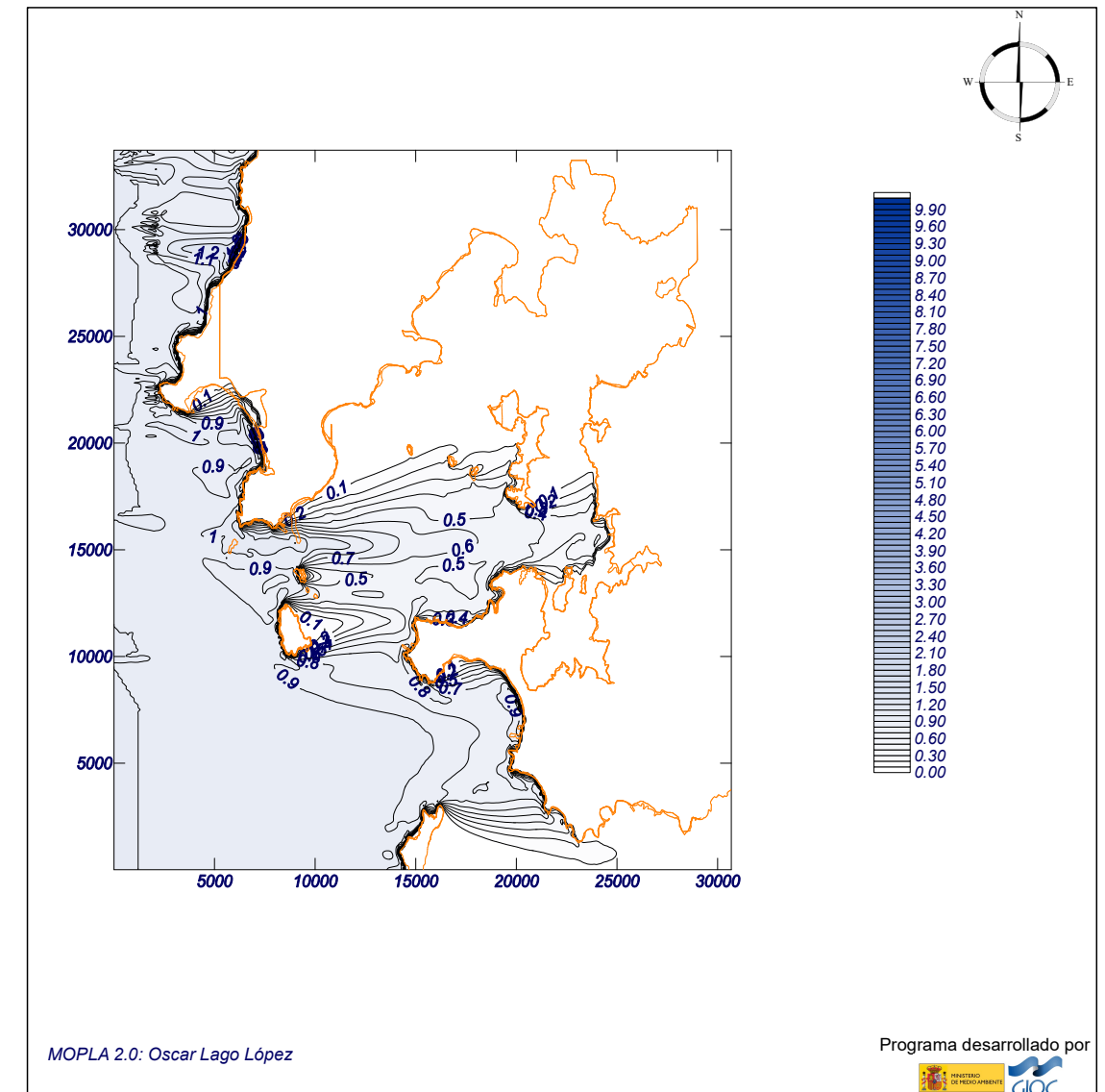
Gráfico: Altura de ola

**Caso monocromático:** 0001

**00:** Malla  
**01:** oleaje frecuente W

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período $T$ : 10 s Altura $H$ : 1 m Dirección: $0.19^\circ$ (W) Marea NM: 2.05 m		



## Proyecto:

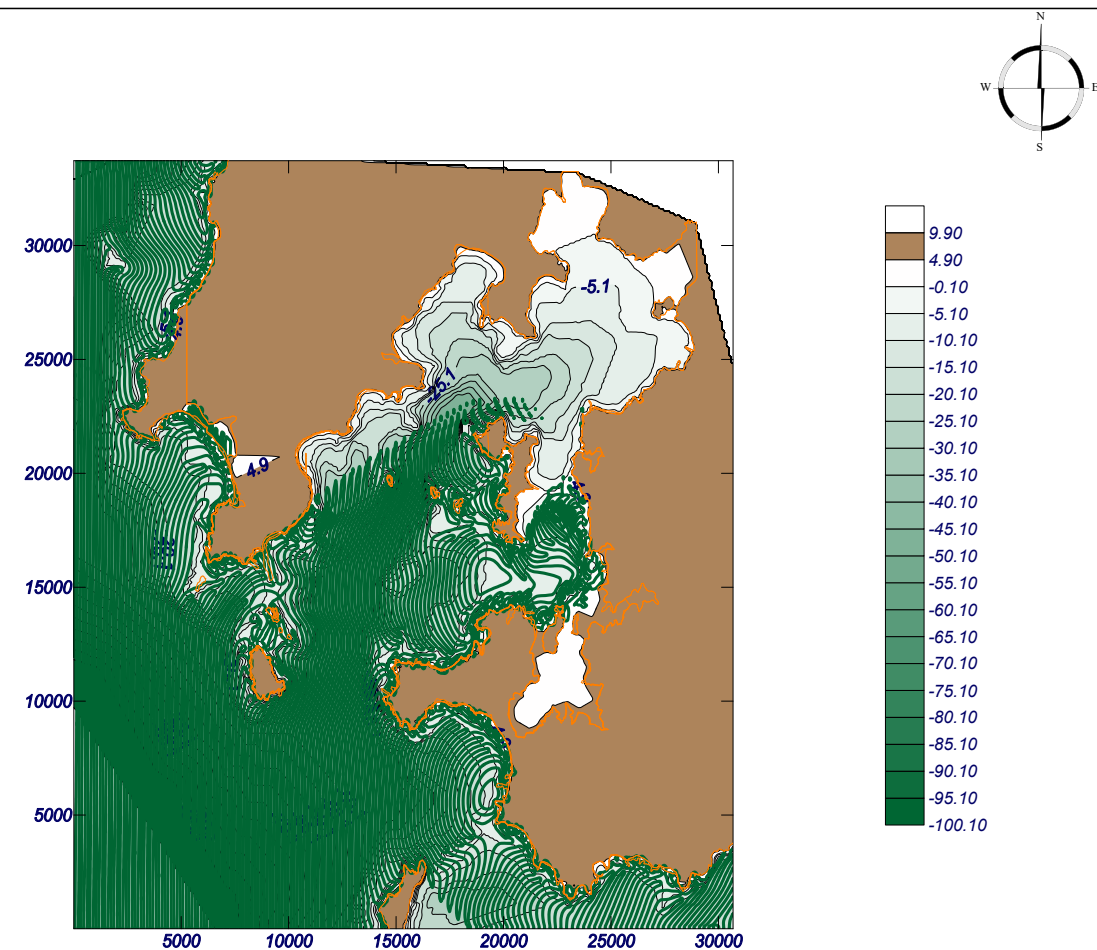
Gráfico: Gráfico combinado de topografía y frentes

**Caso monocromático: 0001**

**00:** Malla  
**01:** oleaje frecuente W

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
<p>Periodo T: 10 s Altura H: 1 m Dirección: 0.19 ° (W) Marea NM: 2.05 m</p>		



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



## CASO 2

## Proyecto:

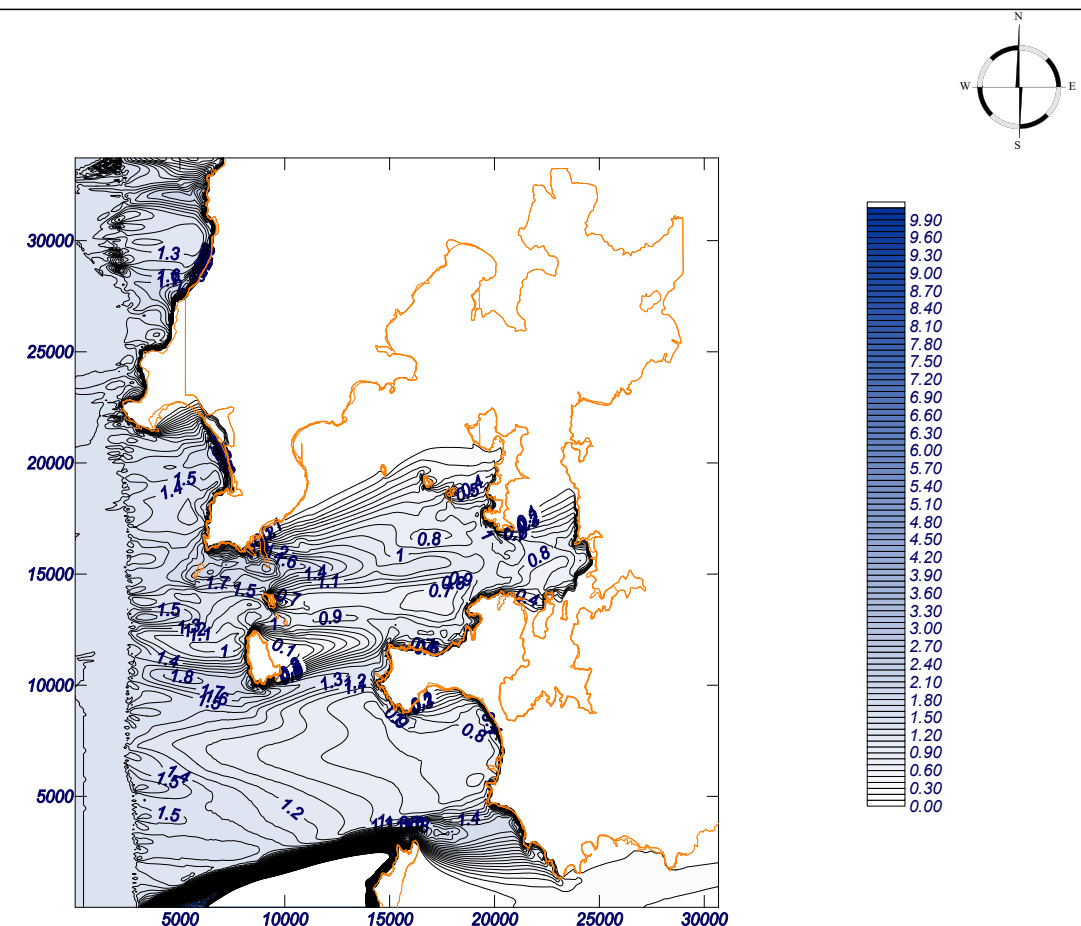
Gráfico: Altura de ola

**Caso monocromático: 0002**

**00:** Malla  
**02:** oleaje WSW

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
<p>Periodo T: 12 s Altura H: 1.5 m Dirección: 45.2 ° (S45.0W) Marea NM: 2.05 m</p>		



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



## Proyecto:

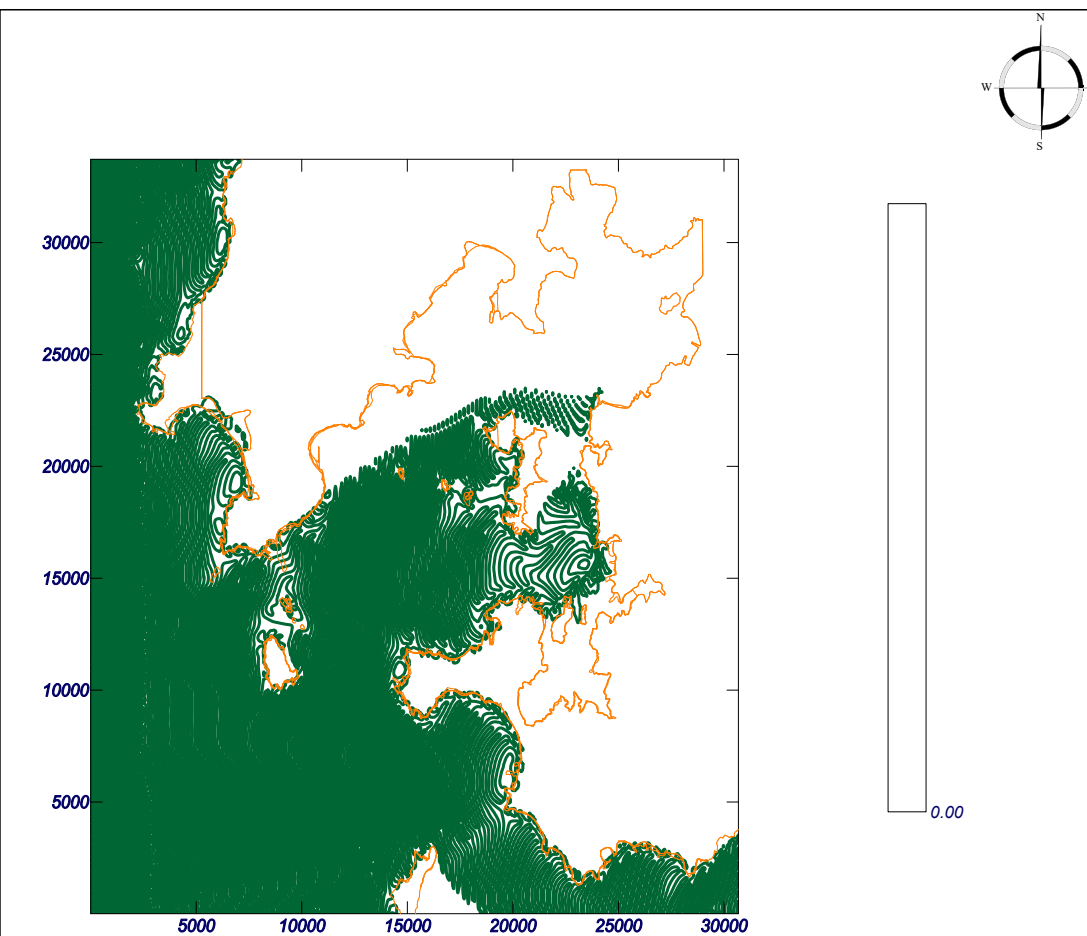
Gráfico: Frentes

**Caso monocromático:** 0002

**00:** Malla  
**02:** oleaje WSW

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 1.5 m Dirección: 45.2 ° (S45.0W) Marea NM: 2.05 m		

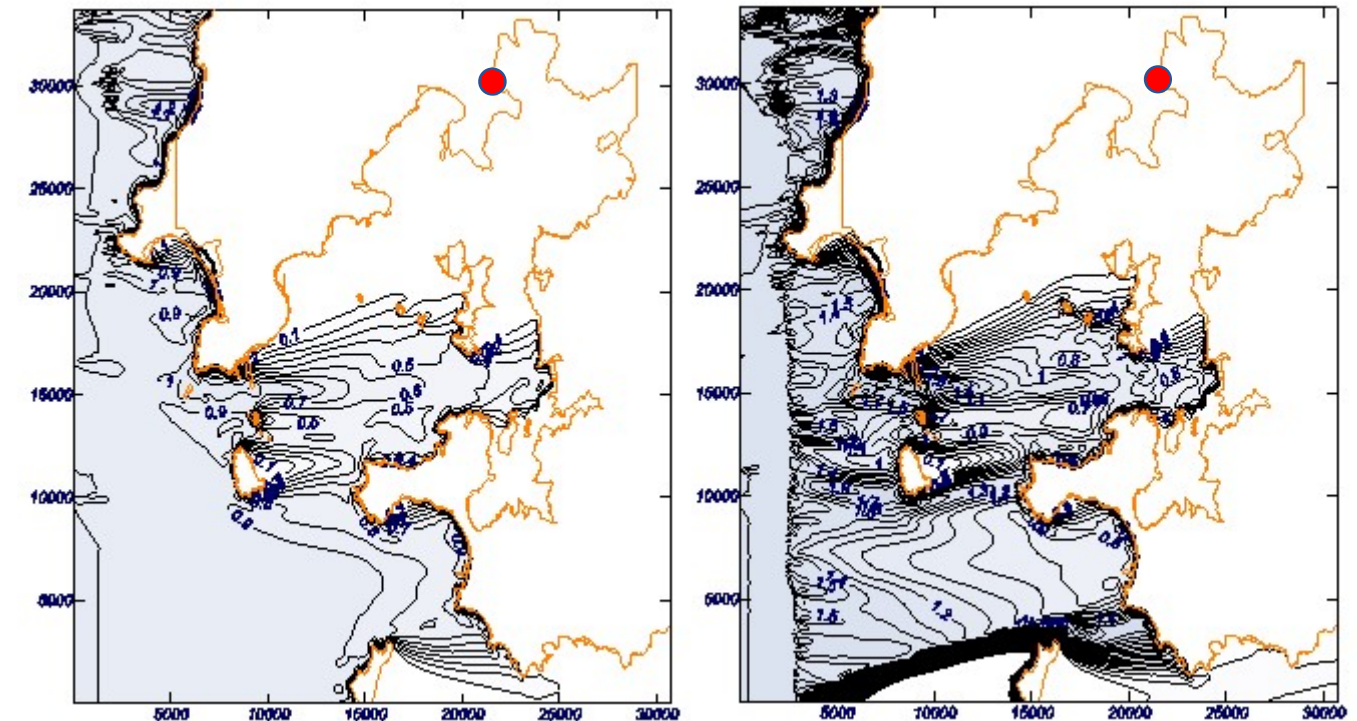


MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



Como conclusión del estudio realizado mediante el SMC, se puede observar en los gráficos que el oleaje de fondo no afecta a nuestra zona de estudio ya que es disipado en el interior de la ría.



CASO 1

CASO 2

## 6.2. OLEAJE DE VIENTO

### 6.2.1. DATOS DE VIENTO

Para la realización del cálculo del oleaje de viento se necesita conocer el régimen de vientos en la zona.

Los datos que emplearemos será los correspondientes a la Estación Meteorológica de Vilagarcía de Arousa, ya que se la más próxima a nuestra zona. También emplearemos "Acciones climáticas II: Viento", así como el "Atlas de Viento en el Litoral Español" Anejo I de la ROM, publicados por Puertos del Estado. Para la caracterización del viento litoral español se incluye en el Anejo I de dicha ROM, donde la zona de estudio pertenece al Área III Marín- Vigo (aeropuerto) del Atlas de Viento.



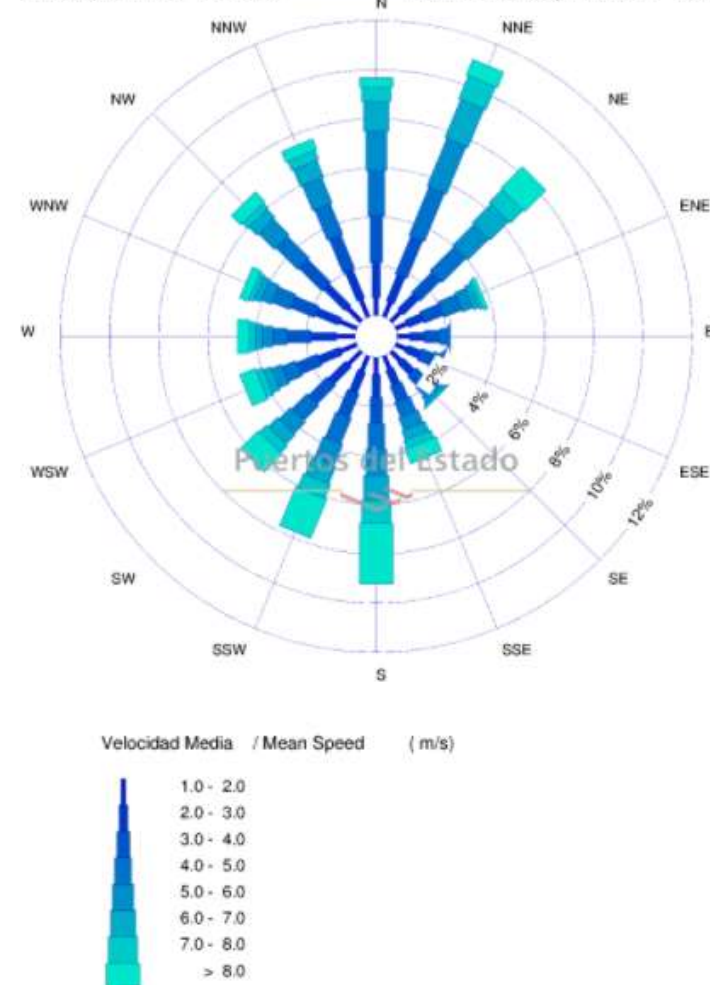
Como se trata de una obra de regeneración de playa basta con estudiar el viento en régimen medio.

Como en el caso del oleaje de fondo, se obtendrán los datos del punto SIMAR 3011012 y también de la ROM.

ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en SIMAR 3011012 en el periodo 1958-2020

WIND SPEED ROSE at SIMAR Point 3011012, period 1958-2020

LUGAR/LOCATION: SIMAR 3011012 MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
PERIODO/PERIOD: 1958-2020 INTERVALO/INTERVAL: Global  
EFICACIA/EFFIC.: 99.24 % CALMAS/CALMS, <1.0 m/s : 3.81 %



#### VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

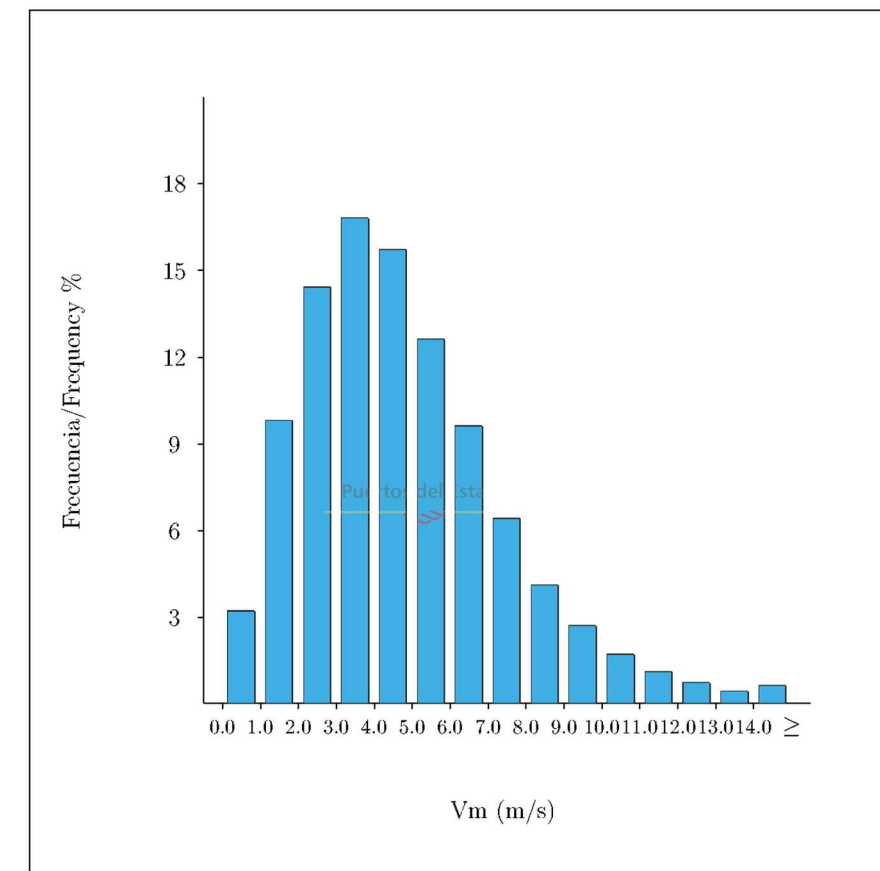
LUGAR/LOCATION : SIMAR 3011012

AÑOS/YEARS : 1958-2020

PERIODO/PERIOD : Global

MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor.

EFICACIA/EFFIC. : 99.17 %



Datos del Área III de la ROM 02-95:

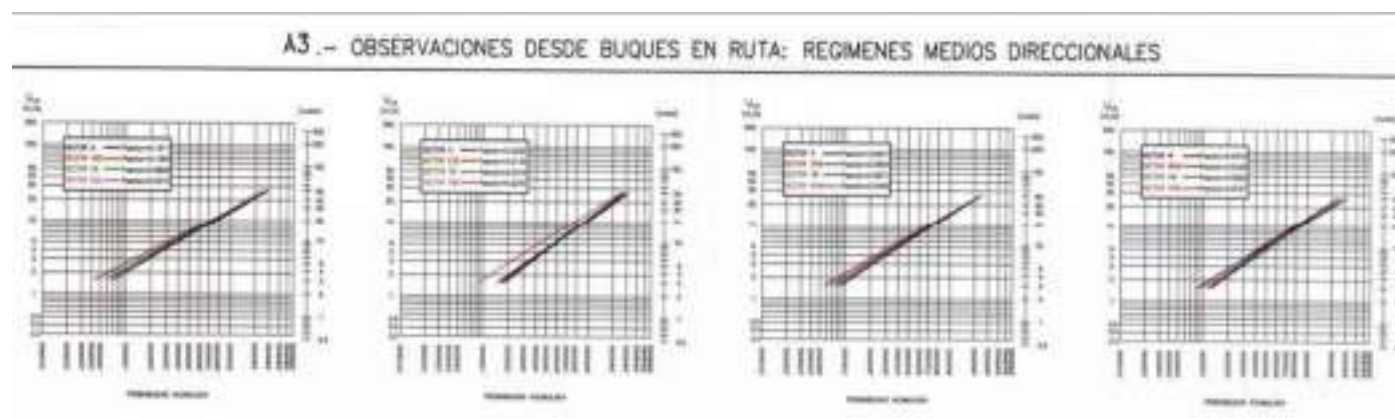


Tabla de la ROM de los regímenes medios direccionales del viento observados en ruta en el Área III.



Rosa de los vientos en el Área III.

En cuanto a los datos recogidos en cuanto a la velocidad media del viento anual de la estación meteorológica de Vilagarcía de Arousa (REMPOR), es la siguiente:

Tabla Velocidad Media ( $V_e$ ) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	$V_e$ (m/s)									Total
	$\leq 1.0$	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	$> 10.5$	
CALMAS	24.874									24.874
N 0.0		.602	2.125	1.990	1.814	1.222	.529	.121	.028	8.431
NNE 22.5		.409	2.017	2.858	3.026	1.608	.387	.058	.005	10.368
NE 45.0		.422	1.606	1.869	1.330	.632	.185	.033	.007	6.083
ENE 67.5		.334	.638	.495	.301	.146	.070	.017	.003	2.005
E 90.0		.613	.707	.171	.047	.007	.003	-	-	1.548
ESE 112.5		1.586	2.095	.228	.023	.003	-	-	-	3.935
SE 135.0		1.576	2.243	.461	.110	.038	.012	.003	-	4.442
SSE 157.5		.831	1.141	.672	.318	.143	.037	.007	.005	3.152
S 180.0		.461	1.453	1.638	1.308	.695	.326	.143	.047	6.070
SSW 202.5		.346	1.493	1.551	1.559	1.155	.550	.128	.042	6.825
SW 225.0		.253	1.421	1.776	1.195	.582	.180	.053	.007	5.467
WSW 247.5		.208	1.056	1.827	1.004	.251	.080	.030	.017	4.472
W 270.0		.274	1.152	1.827	1.282	.264	.140	.048	.025	5.013
WNW 292.5		.366	1.003	.545	.251	.146	.096	.035	.035	2.477
NW 315.0		.499	.899	.366	.214	.130	.065	.030	.023	2.226
NNW 337.5		.502	1.044	.594	.309	.115	.042	.007	-	2.612
Total	24.874	9.282	22.092	18.867	14.092	7.137	2.700	.713	.243	100 %

Tabla de la ROM de las velocidades medias extraída de la estación de Vilagarcía de Arousa.



### 6.2.2. CÁLCULO DEL OLEAJE DE VIENTO

Para calcular este oleaje vamos a emplear el método simplificado paramétrico de previsión de oleaje, propuesto en el Shore Protection Manual (1984) y recogido en la ROM. En este método se puede asumir que el viento se mantiene con intensidad y dirección relativamente constantes a lo largo de toda la dirección del fetch durante un tiempo determinado. Los principales parámetros son los siguientes: longitud del fetch, características del viento generador y previsión del oleaje de viento, que se explicarán a continuación.

#### LONGITUD DEL FETCH

Para la utilización de los métodos simplificados de previsión de oleaje es necesario conocer las condiciones del campo de viento generador y de las características espaciales del área de generación (fetch), definidos por la dirección del viento, la longitud y la profundidad del agua del fetch, la velocidad del viento y la duración del mismo. Podemos definir fetch como la superficie de agua en la que actúa un viento homogéneo y estacionario, generador de un oleaje capaz de propagarse hasta un punto de previsión considerado. Como se puede apreciar anteriormente en la rosa de vientos de nuestra área, los sectores con mayor frecuencia de aparición son el abanico que abarca el norte:



RADIO	LONGITUD (m)
R1	2650
R2	2545
R3	3700
R4	3900
R5	4100
R6	3390
R7	2567
R8	2800
R9	3600

A la hora de realizar los cálculos se tiene que tener en cuenta el efecto de la anchura de generación del oleaje, y para ello se utiliza el fecht efectivo, el cual promedia las distancias con los anchos, como se indica a continuación:

$$L_F = \frac{\sum L_i}{n}$$

Obtenemos que la longitud del Fetch es  $L_F = 3250.2\text{m}$

#### CARACTERÍSTICAS DEL VIENTO GENERADOR

Para calcular el oleaje local de viento, debemos de determinar la velocidad de arrastre del viento ( $U_A$ ), que está definida en la ROM por la siguiente fórmula:

$$U_A = 0.71 \times V_b^{1.23} ; \quad V_b: \text{la velocidad básica del viento}$$



Para determinar  $V_b$ , emplearemos el siguiente mapa de la ROM:



A nuestra zona de actuación le corresponde un  $V_b = 32$  m/s.

Conociendo nuestro periodo de retorno  $T = 50$  años, sabemos que  $K_T = 1$

$$V_{b,JA} = V_{b,50} \cdot K_T \cdot K_a$$

Además también se debería de introducir una serie de factores como el topográfico local (FT), que en nuestro caso será 1 ya que la zona es poco accidentada, y la rugosidad superficial y la altura de la zona de proyecto (FA), que también consideraremos que es 1 para superficies de mar abierto.

Para el coeficiente utilizaremos la dirección SW ya que es la dirección de mayor incidencia:

$V_{b,50}$ (m/s)	$K_T$	$K_a$	$V_b$ (m/s)	$U_A$ (m/s)
32.5	1	0.85	27.625	42.0784914

### PREVISIÓN DEL OLEAJE

De acuerdo con la ROM, dado que estamos en profundidades reducidas ( $90\text{m} < d < 15\text{m}$ ) podrá aplicarse el método simplificado paramétrico desarrollado por Bretschneider y Reid (1953) y modificado por Ijima y Tang (1966), suponiendo profundidad constante en el área de generación pero pudiendo aplicarse de forma aproximada a zonas de profundidad variable adoptando una profundidad constante equivalente. Para conocer dicha profundidad haremos una simplificación que supone tomar la profundidad media para cada dirección de generación de viento como profundidad constante, debido a la falta de elementos de análisis más precisos y teniendo presente que únicamente puede considerarse como una aproximación grosera. El valor de profundidad media se obtienen de las cartas batimétricas con respecto al nivel de la BMVE, pero se calculará a mayores el nivel más desfavorable para condiciones extremas, correspondientes a  $PMVE + 0.5$ . Por lo que en nuestro caso podremos tomar una profundidad de  $d = 2.5\text{m}$ .

Con todos estos datos podremos emplear las siguientes fórmulas, considerando la hipótesis de aguas poco profundas:

$$H_s = 0.283 \cdot \frac{U_A^2}{g} \cdot \tanh \left[ 0.530 \cdot \left( \frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \cdot \tanh \left[ \frac{0.00565 \cdot \left( \frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[ 0.530 \cdot \left( \frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right]$$

$$Tp = 7.54 \cdot \frac{U_A}{g} \cdot \tanh \left[ 0.833 \cdot \left( \frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \cdot \tanh \left[ \frac{0.0379 \cdot \left( \frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left[ 0.833 \cdot \left( \frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right]$$

$U_A$ (m/s)	$L_f$ (m)	$d$ (m)	$H_s$ (m)	$T_p$ (s)	$d/T_p^2$
42.0784914	3250.2	2.5	0.88278745	2.87669833	0.30210045

Como podemos observar gracias al cálculo de  $d/T_p^2 < 0.78$  vemos que nos encontramos en aguas poco profundas y que las fórmulas utilizadas son correctas.

## 7. CONCLUSIONES

Tras el análisis del oleaje en régimen medio y 25 años y un periodo de retorno de 50 años, sabiendo que el oleaje de fondo no afecta a nuestra playa, obtenemos un oleaje de diseño en dirección perpendicular a nuestra playa SW de  $H_s = 0.88$  metros y un  $T_p = 2.88$  segundos.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# ANEJO 8: DINÁMICA LITORAL



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. LA PLAYA

#### 2.1. TIPOS DE PLAYAS

#### 2.2. PROCESOS DINÁMICOS QUE INTERVIENEN EN UNA PLAYA

##### 2.2.1. OLEAJE

##### 2.2.2. MAREA

##### 2.2.3. CORRIENTES EN LA ZONA DE ROMPIENTES

##### 2.2.4. CORRIENTES FLUVIALES

##### 2.2.5. CORRIENTES DEBIDAS A LA INFLUENCIA OBLICUA DEL OLEAJE

##### 2.2.6. CORRIENTES PRODUCIDAS POR EL VIENTO

##### 2.2.7. CORRIENTES DEBIDAS A LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA Y SALINIDAD

##### 2.2.8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA OLA

#### 2.3. PARTES DE UNA PLAYA

### 3. PLAYA OBJETO DE ESTUDIO

#### 3.1. TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

### 4. FORMA EN PLANTA

#### 4.1. MODELO DE FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO

#### 4.2. APLICACIÓN DEL MÉTODO A LA PLAYA OBJETO DE ESTUDIO

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudiarán las dinámicas que actúan sobre la costa para entender los fenómenos de transporte que afectan a nuestra playa y la forma en planta.

Debemos ser conscientes de que existe un riesgo en estas hipótesis cuyo origen es el desconocimiento de todos los procesos implicados, la validez de las hipótesis simplificadoras en los cálculos y la naturaleza aleatoria de los diferentes procesos y que afectan a la playa.

## 2. LA PLAYA

### 2.1. TIPOS DE PLAYAS

Las arenas que constituyen las playas pueden provenir de tres fuentes diferentes:

- Aportación de ríos.
- Procesos erosivos sobre la costa.
- Conchas o elementos de carbonato cálcico producido por organismos.

Arenas aportadas por los ríos:

Cuando un río desemboca en el mar se produce una deceleración de la corriente al entrar en contacto con una masa de agua que se encuentra en un mayor grado de estaticidad, originando así la sedimentación de las arenas que transportaba. Éstas partículas, por la acción de las olas y las mareas, se acumularán posteriormente en determinados lugares del litoral formando las playas. La composición de estas masas arenosas dependerá de la naturaleza de los terrenos por los que transcurre la corriente.

Arenas procedentes de procesos erosivos sobre la costa:

Las peñas expuestas a la acción constante de las olas se ven sometidas a procesos erosivos. Las partículas desprendidas chocan y se fracturan hasta formar arenas que, debido a las corrientes litorales, se acumulan y forman playas. Su composición es la del material del que proceden, en este caso las peñas.

Arenas procedentes de carbonato cálcico:

En los fondos marinos cercanos a la costa hay una gran abundancia de organismos vivos que tienen partes duras cuyo componente principal es el carbonato cálcico. Después de muertos, estos componentes duros sometidos a la acción de las olas se fracturan hasta alcanzar el tamaño de arenas, que serán posteriormente transportadas a la costa para formar parte de los materiales de la playa.

Aunque entre la arena de una playa hay trazas de los tres tipos, en las playas del interior de las rías, menos expuestas, dominan las arenas procedentes de restos orgánicos.

### 2.2. PROCESOS DINÁMICOS QUE INTERVIENEN EN UNA PLAYA

El más destacable es el proceso de llegada continua del oleaje. Las olas se generan en mar abierto a causa de la fricción del viento sobre el océano, alcanzando la mayor altura durante las tempestades en altamar. En primer momento son anárquicas y se mueven con diferentes velocidades, pero a medida que viajan estos movimientos ondulatorios se anulan o refuerzan hasta dar lugar a un tren de ondas que tiene energía suficiente para propagarse a grandes distancias hasta llegar a la costa, lugar en el que rompen.

Sin embargo no se debe olvidar que el litoral se encuentra sometido a la acción de numerosas dinámicas, tanto marinas, como las mareas, ondas infragravitatorias, etc., como atmosféricas, como viento, presión, etc.,. Cada una de ellas tiene su particular escala espacial y temporal de actuación y produce una reacción en el medio.

A continuación se profundiza un poco más en los diferentes tipos de corrientes actuantes en una zona litoral y que determinarán su posterior morfología.

#### 2.2.1. OLEAJE

Se trata de la dinámica más importante en la estabilidad y evolución de la costa. Las características del mismo se deben a la acción del viento sobre

la superficie del mar, estando por tanto íntimamente ligadas a rasgos como la magnitud del viento, su duración o distancia de actuación. La naturaleza de carácter aleatorio del viento y el mecanismo de propagación y generación del oleaje conlleva que el oleaje así mismo sea un fenómeno aleatorio.

En este proyecto en particular la playa se encuentra resguardada en el interior de la ría de Arousa y el oleaje de fondo no llega a alcanzar la costa de estudio, por tanto se trata de una playa que a modo general se puede considerar resguardada y tranquila.

### **2.2.2. MAREA**

En este caso, su influencia sobre la dinámica costera se manifiesta en dos aspectos diferenciados como son variaciones en el nivel del mar y la generación de corrientes.

Las variaciones de nivel del mar causadas por la acción de la marea astronómica tienen importantes consecuencias en la morfología de la costa, en tanto que modifica sustancialmente la propagación del oleaje, de modo muy particular la zona de rotura, al variar periódicamente la batimetría de la costa. Estas variaciones del nivel del mar que son causa de las mareas provocan la entrada y salida de agua con un período de aproximadamente 12 horas y 25 minutos de un volumen de agua igual al prisma de marea, producto de la superficie por la carrera de marea); este fenómeno es considerado como corriente de marea, y resulta de mayor importancia cuando más estrecha sea la zona de paso en contacto con más abierto. Sin embargo, a modo general, son despreciables debido a su reducida magnitud.

A los cambios de nivel originados por la marea astronómica se añaden aquellos generados por la dinámica atmosférica, tanto por la acción de la presión atmosférica como por la acción del viento. Esta sobreelevación, conocida como marea meteorológica, tiene carácter aleatorio de nuevo, en este caso debido a la propia naturaleza de los fenómenos que la general y su estudio debe ser realizado en términos probabilísticos.

### **2.2.3. CORRIENTES EN LA ZONA DE ROMPIENTES**

La energía disipada en el momento de ruptura de la ola pone en suspensión partículas que pasan a ser susceptibles de ser transportadas por las corrientes existentes. A su vez, las corrientes más relevantes en la zona de rompientes son las generadas por la propia ruptura del oleaje, en ambos sentidos transversal (corrientes de resaca y retorno) y longitudinal. Se estudian mediante modelos de métodos numéricos

### **2.2.4. CORRIENTES FLUVIALES**

Son las corrientes asociadas a las desembocaduras de los ríos. En el caso de nuestra playa si tenemos un pequeño arroyo pero de un caudal muy bajo que apenas influiría en las corrientes.

### **2.2.5. CORRIENTES DEBIDAS A LA INFLUENCIA OBLICUA DEL OLEAJE**

Teniendo en cuenta que se trata de una zona abrigada y el oleaje es de pequeña magnitud, las corrientes debidas a incidencia oblicua del oleaje tienen poca relevancia.

### **2.2.6. CORRIENTES PRODUCIDAS POR EL VIENTO**

El viento produce unas corrientes cuya velocidad, en la superficie del agua, es de aproximadamente del 1% al 3% de la velocidad del viento. Su efecto es despreciable.

### **2.2.7. CORRIENTES DEBIDAS A LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA Y SALINIDAD**

Estas corrientes, debido a la situación geográfica que estamos analizando, plenamente bañada por el océano Atlántico, se consideran despreciables.

### **2.2.8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA OLA**

- Altura: se conoce como tal a la distancia vertical que existe entre la cresta de una ola y el valle de la siguiente.



- Longitud: la distancia horizontal que existe entre dos crestas o dos valles consecutivos.
- Periodo: se refiere al tiempo que tardan en pasar por un determinado punto dos crestas o dos valles de ondas consecutivos.

En las épocas de temporales se genera en la costa un oleaje de importante altura y magnitud, lo que aporta a las ondas energía. Sin embargo en épocas de calma sucede lo contrario debido a que la altura y longitud de onda son más pequeñas. Este comportamiento afecta al perfil, ya que en verano la acción de las ondas mueve las arenas en dirección tierra y en invierno en dirección al mar, creando así perfiles morfológicos diferentes, conocidos como “perfil de verano” y “perfil de invierno”.

El movimiento de las partículas de agua en una ola que se encuentra en altamar es circular. Sin embargo a medida que se acerca a la costa, las partículas “tropiezan” con el fondo y se transforma en movimiento de vaivén, produciendo un levantamiento de la ola en superficie y un frenado de la zona en contacto con el fondo respecto al resto del cuerpo de la ola, que avanza a mayor velocidad. Así, la ola se desequilibra y rompe, dando lugar a remolinos que mueven el sedimento del fondo. La zona de la playa donde rompen las olas se denomina “zona de rompientes”

Posteriormente al fenómeno de ruptura se produce un movimiento de “regreso” del agua hacia el mar, conocido como resaca. La ola, cuando se detiene, deposita el sedimento que arrastra. Parte del mismo vuelve al mar cuando la ola baja gran velocidad, hasta que choca con otra ola nueva que lo deposita de nuevo. Procesos conocidos como derrame y retroceso.

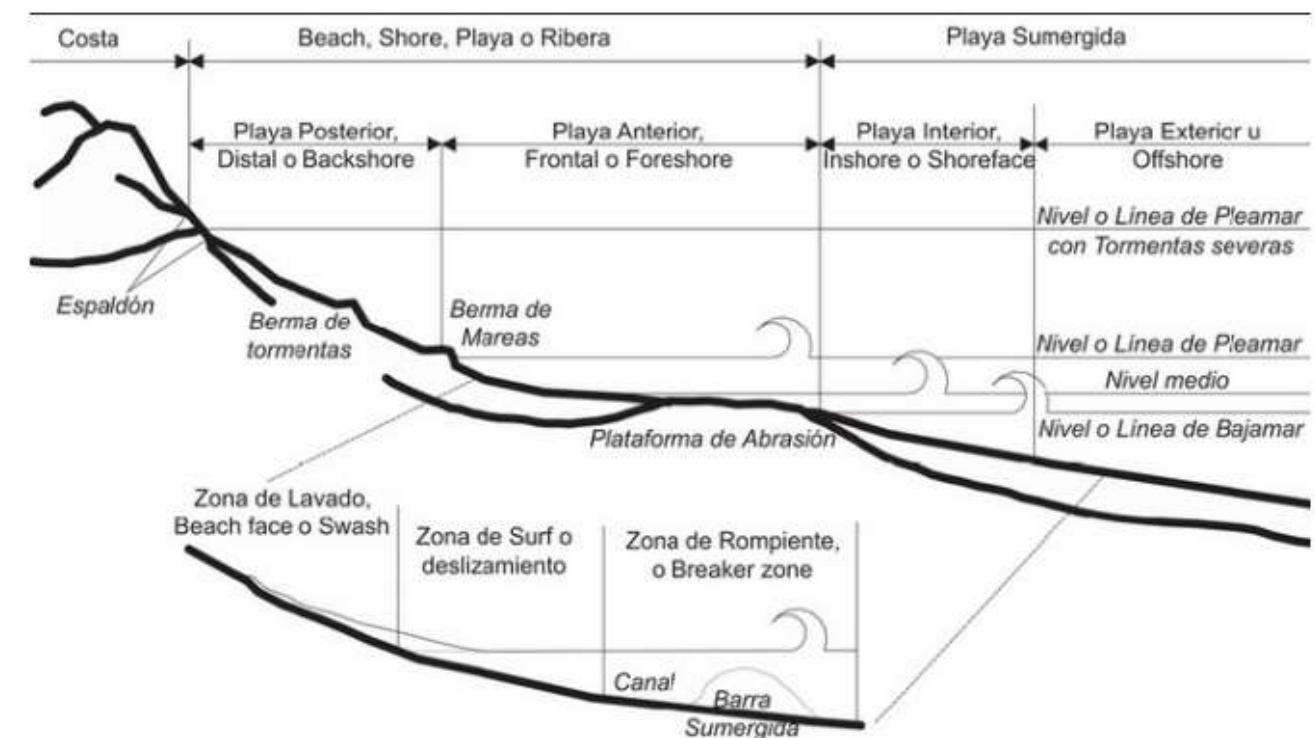
Si la acción de las olas es oblicua a la playa, el transporte de sedimento durante el movimiento de derrame sigue la dirección de las olas cara tierra; en cambio cuando el sedimento es transportado en el movimiento de retroceso, sigue la dirección perpendicular a la playa. Así los granos de sedimento no vuelven a su posición original, si no que describen una trayectoria en zigzag dando lugar a una componente neta del transporte del sedimento paralela a la playa cuyo nombre es deriva litoral. Se trata de un

proceso de especial importancia en la formación de flechas litorales arenosas que pueden llegar a cerrar las bocas de las bahías y estuarios.

### 2.3. PARTES DE UNA PLAYA

Situadas de modo relativamente paralelo a la línea de costa se pueden distinguir las siguientes zonas o franjas:

En la imagen posterior se representan detalladamente los diferentes sectores de una playa idealizada:



En resumen, las zonas principales son:

- Zona submareal – Playa sumergida: La parte más alejada y profunda. Permanentemente cubierta de agua, deja paso gradualmente a los sedimentos del mar abierto. El límite entre ésta y el mar abierto se encuentra en la profundidad a partir de la que se dejan de notar las olas de buen tiempo sobre los sedimentos del fondo. Respecto a la tierra el límite se considera el nivel de las aguas de bajamar. El sedimento más común en esta zona es la arena muy fina, hábitat de multitud de organismos tales como crustáceos, bivalvos y gasterópodos. En la parte exterior de esta zona la acción de las

olas sobre el fondo es más intensa y continuada, y es en esta zona donde se acumula arena en épocas de temporales, material que posteriormente en épocas calmas volverá a tierra.

- Zona de batida – Playa anterior: Es así llamada la parte inclinada de la playa que se sitúa entre los límites de la pleamar y bajamar. Debido a que la amplitud de la marea es variable, según factores como el ciclo lunar, los límites de esta zona también lo son, tomándose como referencia los valores medios de pleamar y bajamar. En la costa gallega el tiempo que transcurre entre una pleamar y una bajamar es de aproximadamente 6 horas y 15 minutos. En consecuencia, la zona queda totalmente cubierta y totalmente expuesta dos veces al día. En esta zona se produce la batida de olas y los movimientos de derrame. El material acumulado en la parte alta de la zona submareal durante el periodo de temporales es transportado cara a la zona intermareal de las playas con la acción de las ondas de tiempo calmo, originándose así unas barras arenosas paralelas a la playa que, por efecto de las olas y mareas van moviéndose hacia tierra, acumulando el material en las partes más altas de esta zona. El perfil de estas barras arenosas es asimétrico, teniendo la parte que está cara el mar una pendiente suave, siendo más abrupta en la zona que da a tierra.
- Zona supramareal o playa posterior: Esta zona queda expuesta la mayor parte del año, y se articula con la zona intermareal a través de la berma. El agua solo la cubre en momentos puntuales de derrame en las pleamares de mareas vivas, estando el resto del tiempo sometida a la acción del viento.

### 3. PLAYA OBJETO DE ESTUDIO



La playa de Agañán, es una playa encajada situada en el interior de la ría de Arousa, motivo por el cual el oleaje incidente es únicamente generado por el viento, y presenta un perfil de playa disipativo. Las playas disipativas son las que en términos clásicos más se asemejan al perfil de invierno o de temporal, y se caracterizan por tener pendientes suaves, irregularidades longitudinales prácticamente inexistentes y una o más barras con senos muy poco acusados que contribuyen a la disipación del oleaje, cuya altura en el frente de la playa es mínima.

#### 3.1. TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

Hemos caracterizado la playa en este y anteriores anejos como tranquila, disipativa, recogida y de perfil más o menos estable, y será ahora con ayuda del programa SMC de la universidad de Cantabria que analizaremos los movimientos del sedimento en la playa objeto de estudio en la situación tipo descrita en el anejo anterior, y en la situación de temporal.



En el caso de nuestra playa debido a que oleaje de fondo no llega a la costa y el oleaje generado por el viento es muy bajo y analizando la morfología existente de la playa, podemos considerar que no existe transporte de sedimentos.

De todas formas, vamos a ver 2 casos de régimen de temporal, con marea baja y pleamar calculado con SMC, para demostrar lo anteriormente citado.

### Caso pleamar

#### Proyecto:

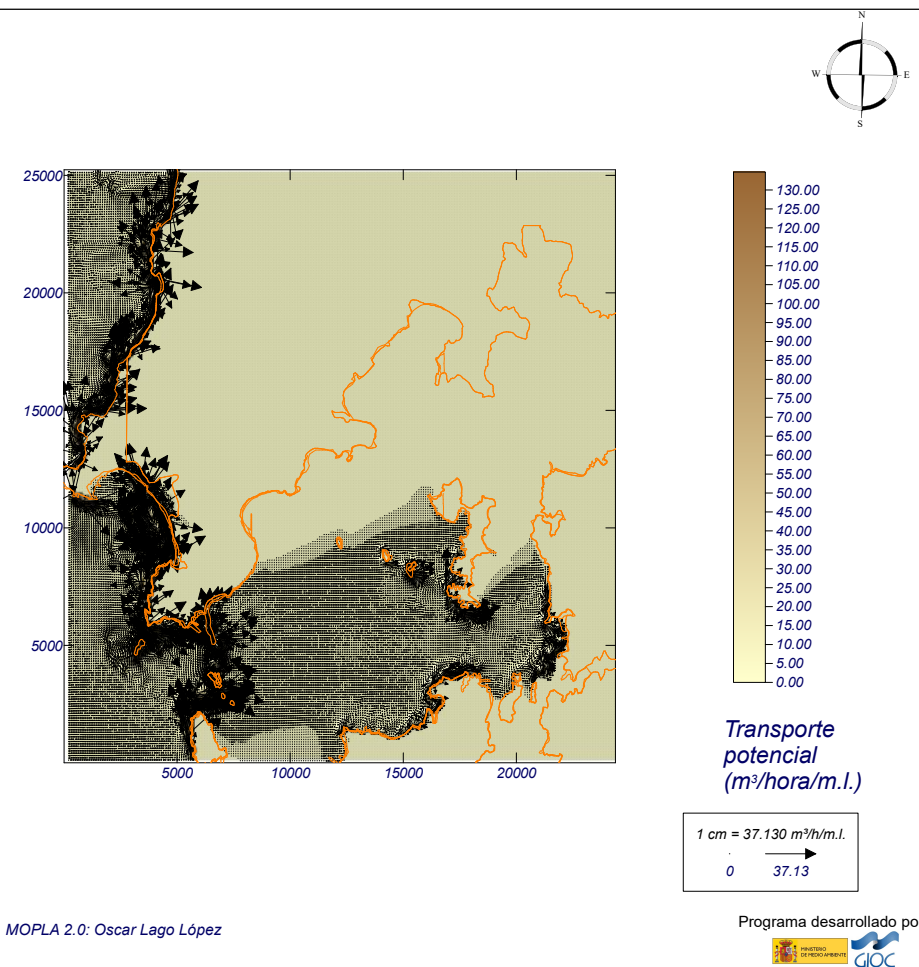
Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

##### Caso monocromático: 0002

00: malla  
02: oleaje wsw pleamar

##### Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1°) Marea NM: 4.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> Viscosidad de remolino $\epsilon$ : 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



#### Proyecto:

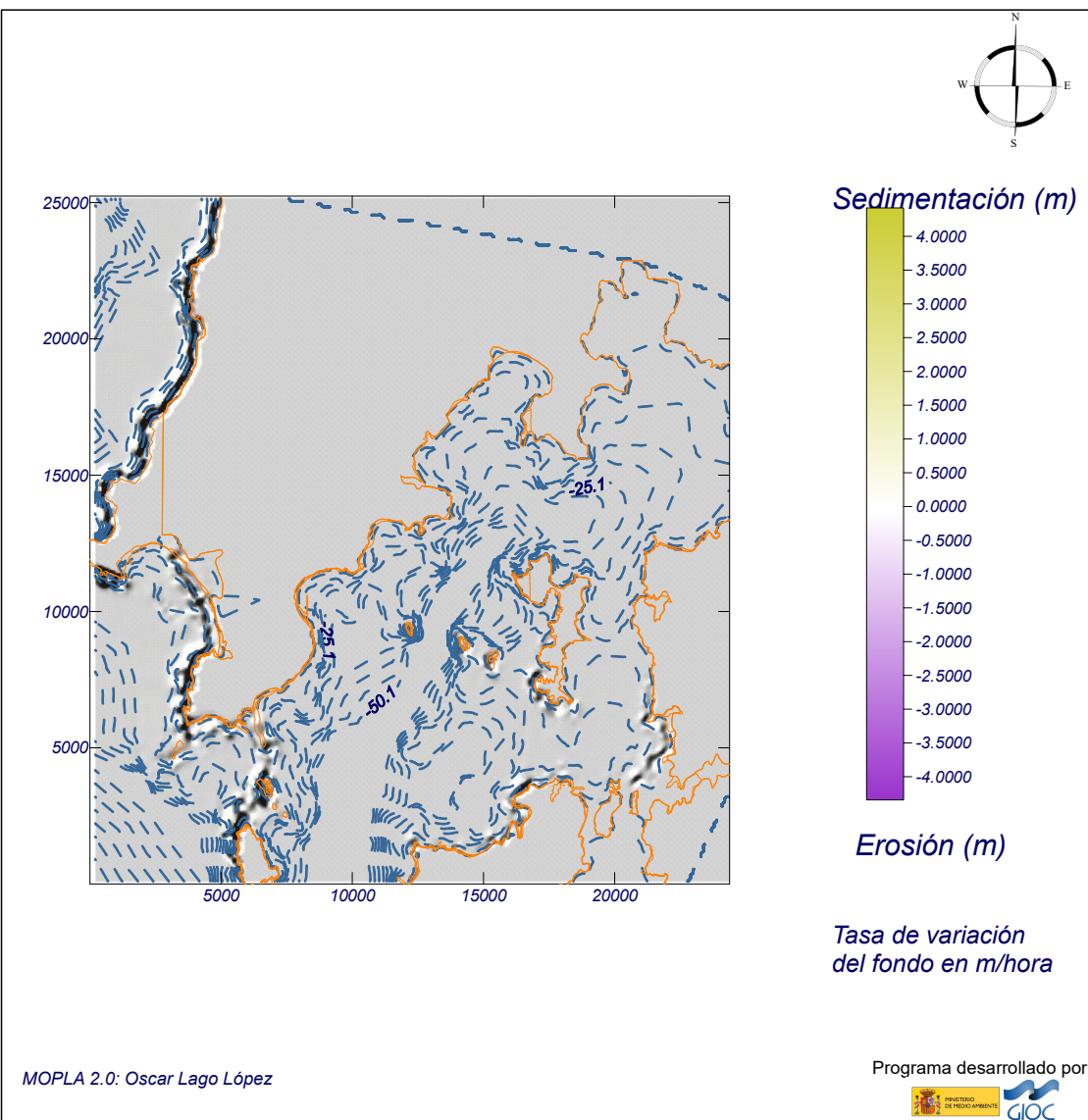
Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

##### Caso monocromático: 0002

00: malla  
02: oleaje wsw pleamar

##### Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1°) Marea NM: 4.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> Viscosidad de remolino $\epsilon$ : 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby





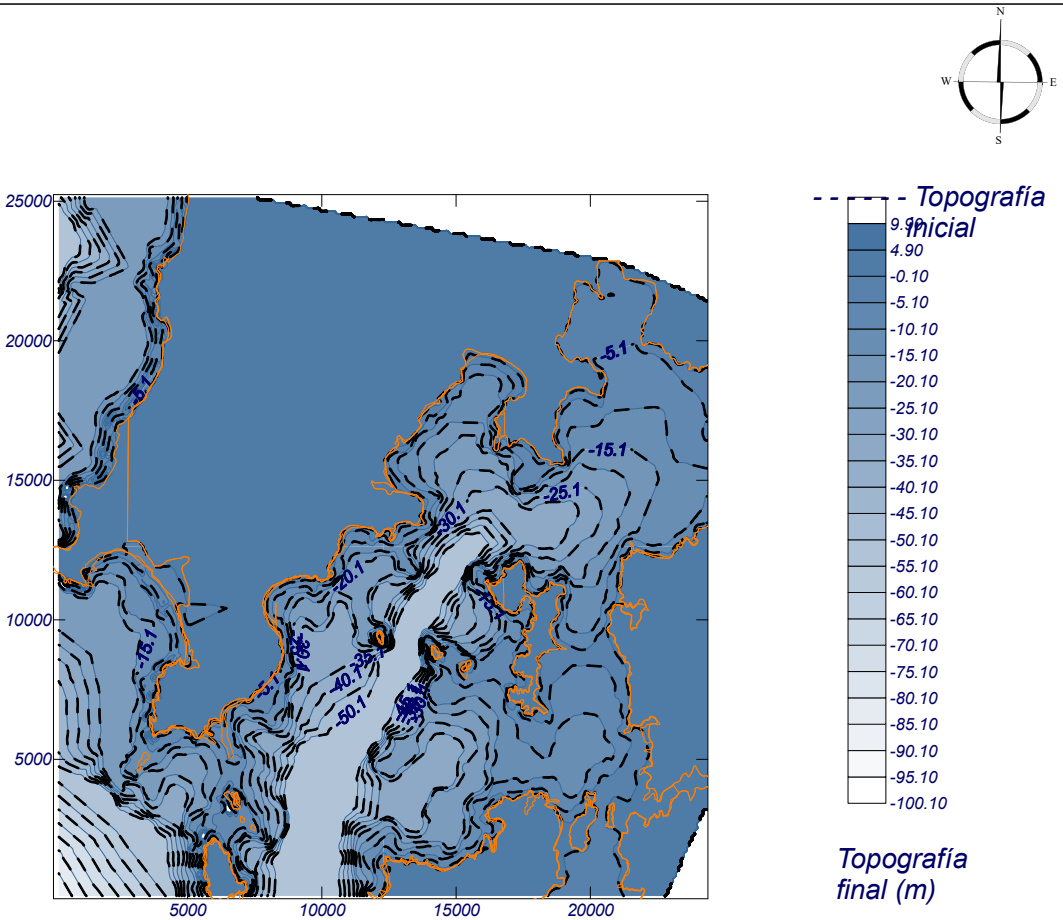
Proyecto:

Gráfico: Topografías inicial y final

Caso monocromático: 0002

00: malla  
02: oleaje wsw pleamar

Características de la simulación		
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1°W) Marea NM: 4.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> s Viscosidad de remolino ν: 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



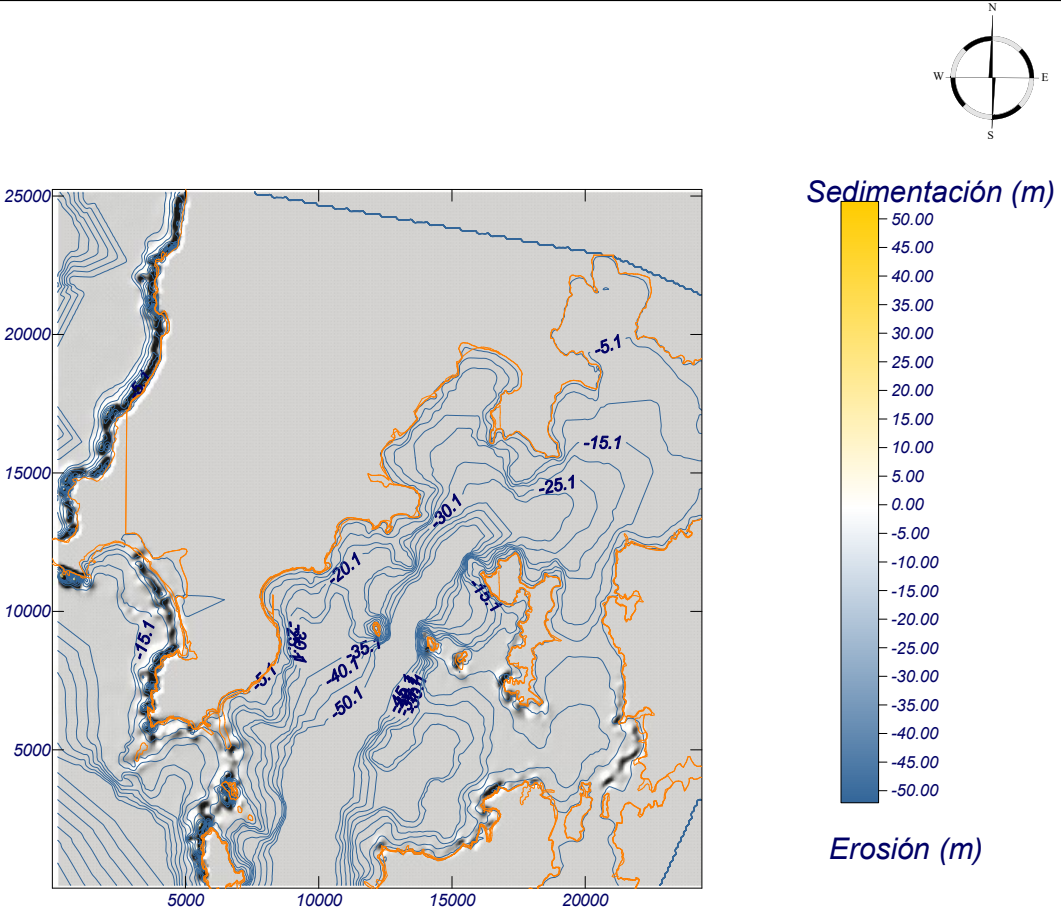

Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: 0002

00: malla  
02: oleaje wsw pleamar

Características de la simulación		
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1°W) Marea NM: 4.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> s Viscosidad de remolino ν: 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por




## Caso bajamar

### Proyecto:

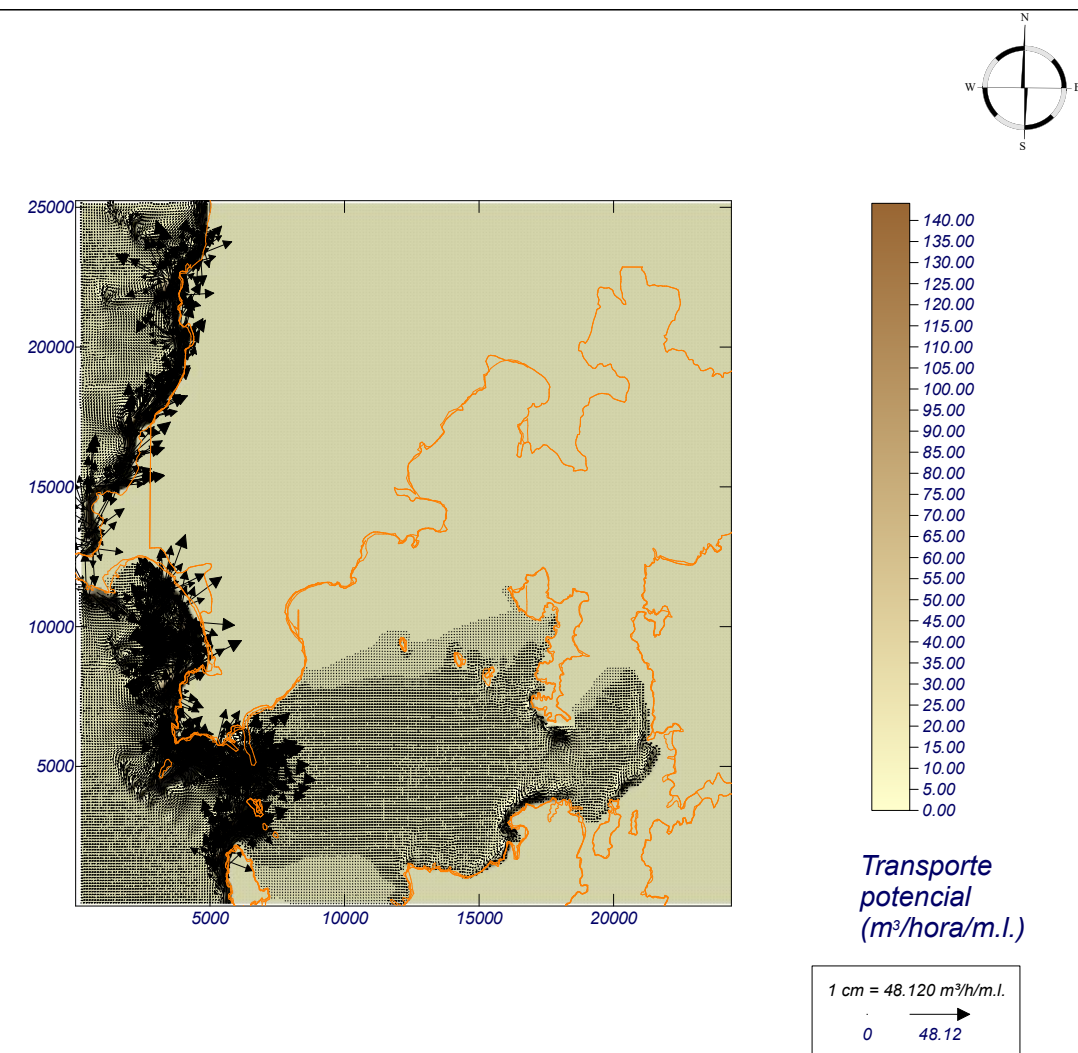
Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

**Caso monocromático: 0003**

**00:** malla  
**03:** oleaje wsw bajamar

#### Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1W) Marea NM: 0.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> Viscosidad de remolino $\epsilon$ : 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



### Proyecto:

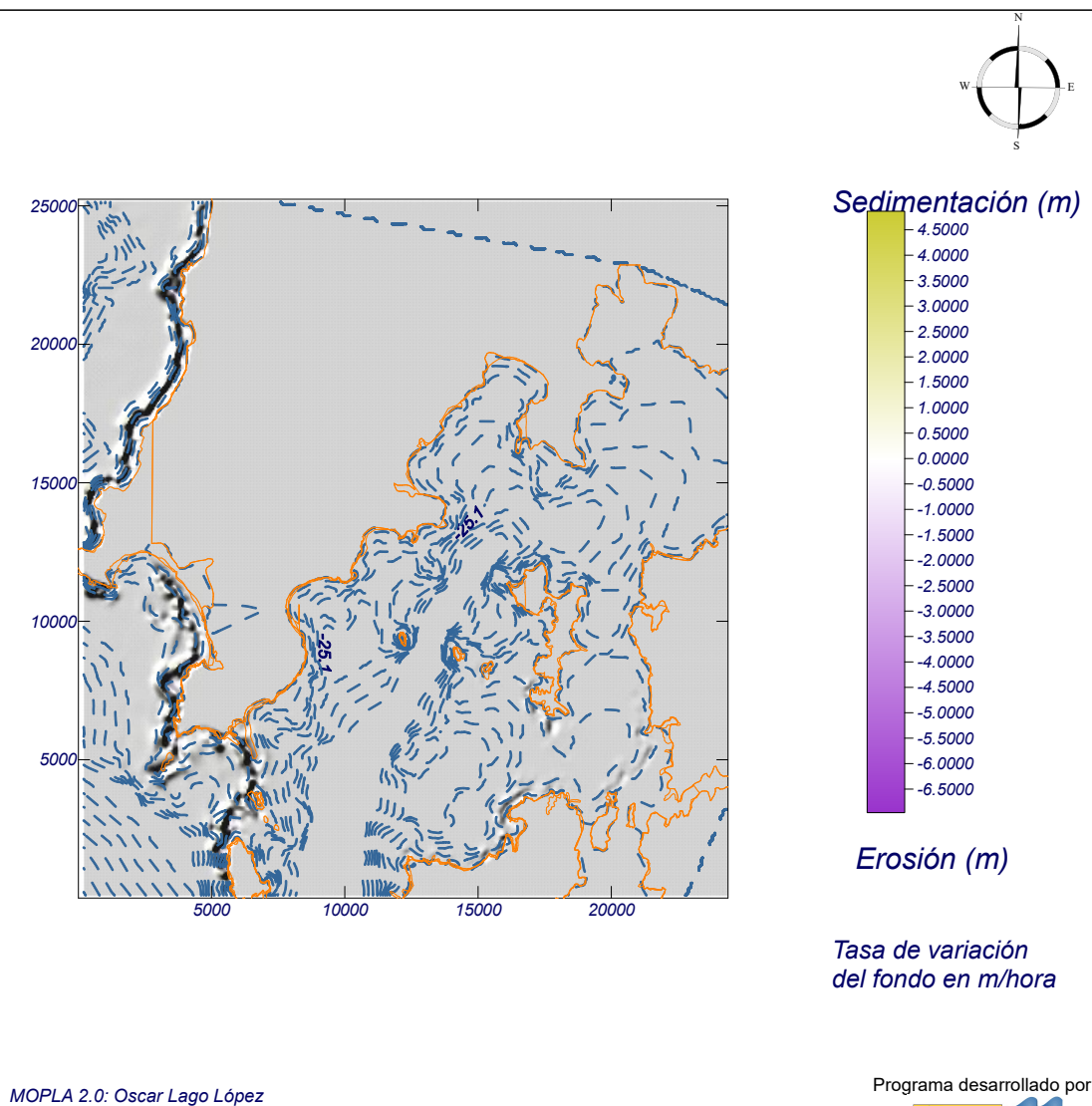
Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

**Caso monocromático: 0003**

**00:** malla  
**03:** oleaje wsw bajamar

#### Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1W) Marea NM: 0.05 m	Chezy C: 10 m <sup>-1/3</sup> Viscosidad de remolino $\epsilon$ : 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por





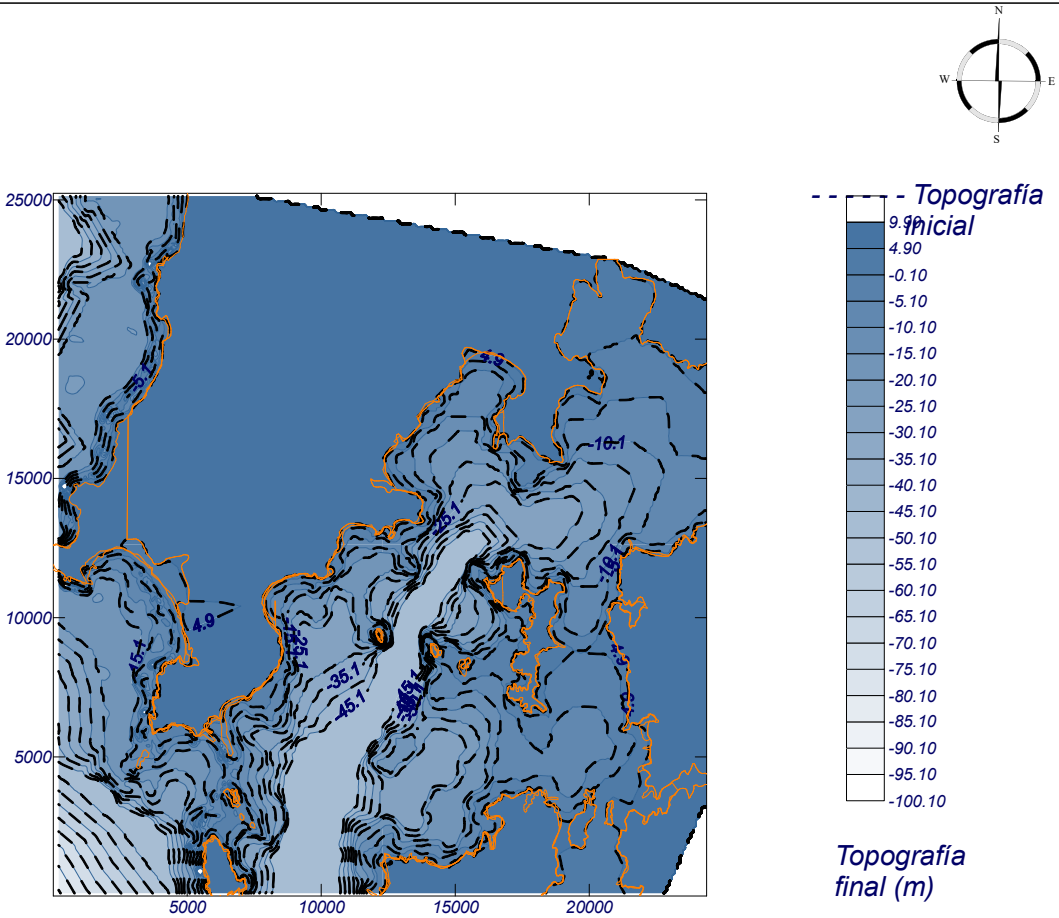
Proyecto:

Gráfico: Topografías inicial y final

Caso monocromático: 0003

00: malla  
03: oleaje wsw bajamar

Características de la simulación		
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1W) Marea NM: 0.05 m	Chezy C: 10 m <sup>2</sup> /s Viscosidad de remolino ν: 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por



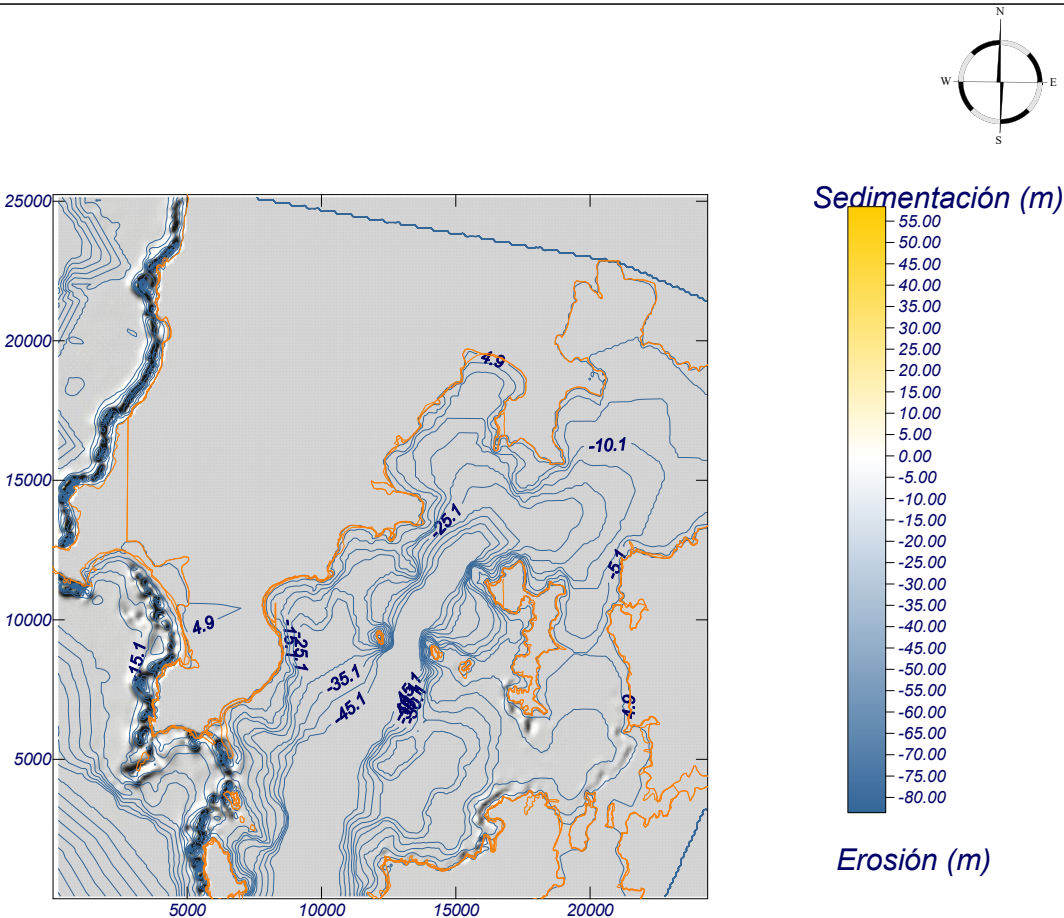
Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: 0003

00: malla  
03: oleaje wsw bajamar

Características de la simulación		
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 12 s Altura H: 5 m Dirección: 21.6 ° (S68.1W) Marea NM: 0.05 m	Chezy C: 10 m <sup>2</sup> /s Viscosidad de remolino ν: 10 m <sup>2</sup> /s	D <sub>50</sub> : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Oscar Lago López

Programa desarrollado por





## 6. FORMA EN PLANTA

En este anejo se pretende determinar cuál será la forma en planta final de la playa. El objetivo de este tipo de análisis a largo plazo es asegurar la funcionalidad del arenal durante la vida útil del mismo.

### 6.1. MODELO DE FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO

La hipótesis de equilibrio postula que en caso de que la acción de las dinámicas actuantes se mantenga indefinidamente la forma de la playa alcanzará una posición final constante, en equilibrio con dichas dinámicas. En la práctica no es necesario que la acción se mantenga indefinidamente, sino que la respuesta de la forma sea significativamente más rápida que la escala de interés.

En el caso de forma en planta, la existencia de una forma en equilibrio estable exige la no existencia de una pérdida o ganancia neta de arena en la playa. Esta circunstancia se puede observar normalmente en playas encajadas, para las que son aplicables distintas formulaciones de forma en planta en equilibrio.

La propuesta por Hsu y Evans es la siguiente:

$$\left(\frac{R}{R_0}\right) = C_0 + C_1 \cdot \left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2 \cdot \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

Donde:

R = radio vector, tomado desde el punto de difracción, que defina la forma en planta de la playa.

R0 = radio vector, tomado desde el punto de difracción correspondiente al extremo no abrigado de la playa

C0 C1, C2 = coeficientes en función de  $\beta$

$\theta$  = ángulo variable entre el frente de oleaje y el radio vector R. González, en 1995, desarrolló una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu y Evans, que es función de:

- El número de longitudes de onda o distancia adimensional que existe hasta la línea de costa (Y/L) siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda.
- De la dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción.

Cuando un oleaje incide en una barra o dique, tal como se muestra posteriormente, se producen efectos de refracción y difracción detrás del mismo, pudiéndose definir tres regiones desde el punto de vista del oleaje:

- La región 1, donde no existe efecto del dique sobre el oleaje, los gradientes de altura de ola son prácticamente cero y los frentes del oleaje permanecen invariables.
- En la región 2 se presentan gradientes de altura de ola y los frentes sufren solo efecto de refracción
- En la región 3 existen gradientes de altura de ola y giro de los frentes debido a la refracción-difracción del oleaje.

El límite entre las regiones 1 y 2, que distinguiremos como punto Po corresponde al límite “aguas abajo” de la playa, donde no existen gradientes longitudinales de altura de ola debidos al dique y donde, de acuerdo al modelo de la ecuación 1, la costa en equilibrio es igual al frente de ola. El punto Po define, por tanto, el punto de inicio donde es aplicable el modelo parabólico y define, así mismo, la orientación del frente como la del oleaje.



## 6.2. APLICACIÓN DEL MÉTODO A LA PLAYA OBJETO DE ESTUDIO

Considerando el carácter didáctico del proyecto, se asumirá que no existen efectos de refracción o difracción reseñables y se asumirá como válida la hipótesis de que toda la playa se encuentra en región 1, según el modelo de Hsu y Evans, donde los frentes de ola permanecen invariables.

Despreciando por tanto los efectos de segundo orden derivados de reflexiones y refracciones menores, consideraremos una forma en planta de recrecido paralela a la línea de costa que existe actualmente.

Así, al efectuar el relleno, la planta tenderá a describir una curva paralela a la que nos encontramos a día de hoy. Las aclaraciones gráficas se encontrarán en el documento número 2, Planos.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# ANEJO 9: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. SITUACIÓN ACTUAL
- 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- 4. ANÁLISIS MULTICRITERIO
  - 4.1. CRITERIOS A TENER EN CUENTA
    - 4.1.1. CRITERIO ECONÓMICO
    - 4.1.2. FUNCIONALIDAD
    - 4.1.3. IMPACTO AMBIENTAL
  - 4.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
- APÉNDICE: PLANOS

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo vamos a proponer las alternativas para solucionar el problema de la playa de Covas y decidir cuál es la más adecuada.

La playa de Agañán pertenece a el municipio de Boiro, más concretamente a la parroquia de Abanqueiro. Se encuentra ubicada en la ensenada de Rianxo, encajada entre el muelle de Agañán y Punta da Palma. Va de NO a SE con una longitud de 550 metros aproximadamente y unos 10 metros de ancho en pleamar.

Vamos a comenzar explicando brevemente la situación actual, que nos ayudará a entender los motivos de la actuación.

A continuación, plantearemos las alternativas, con sus correspondientes ventajas e inconvenientes.

Por último, realizaremos un análisis multicriterio, del que extraeremos la solución más adecuada

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

Se trata de una playa con aguas tranquilas con una longitud de 550 m aproximadamente con una anchura media de unos 10 m y una zona intermareal con arena mezcla con fangos, lo que dificulta el baño.

Es una playa con un bajo grado de ocupación, a pesar de la calidad de la arena de sus primeros metros en la zona seca. Esto se debe a:

- Playa seca muy estrecha
- Zona intermareal y de baño contiene lodos
- No hay zona de aparcamiento
- No hay servicios como duchas, baños..

La playa se encuentra en una zona semiurbana, muy cercana e el núcleo central de Boiro y con accesos a la zona desde carreteras destacadas como: AG-11, AC-305 y la carreta de Abarqueiro que comunica las anteriores con la costa.

La playa cuenta con un acceso peatonal que seguiremos conservando tras la actuación gracias a su buen estado y comodidad.



## 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En todas las alternativas se proyectaría un aparcamiento, zona de descanso y los servicios suficientes para los usuarios, siendo objeto de análisis y comparación únicamente la regeneración.

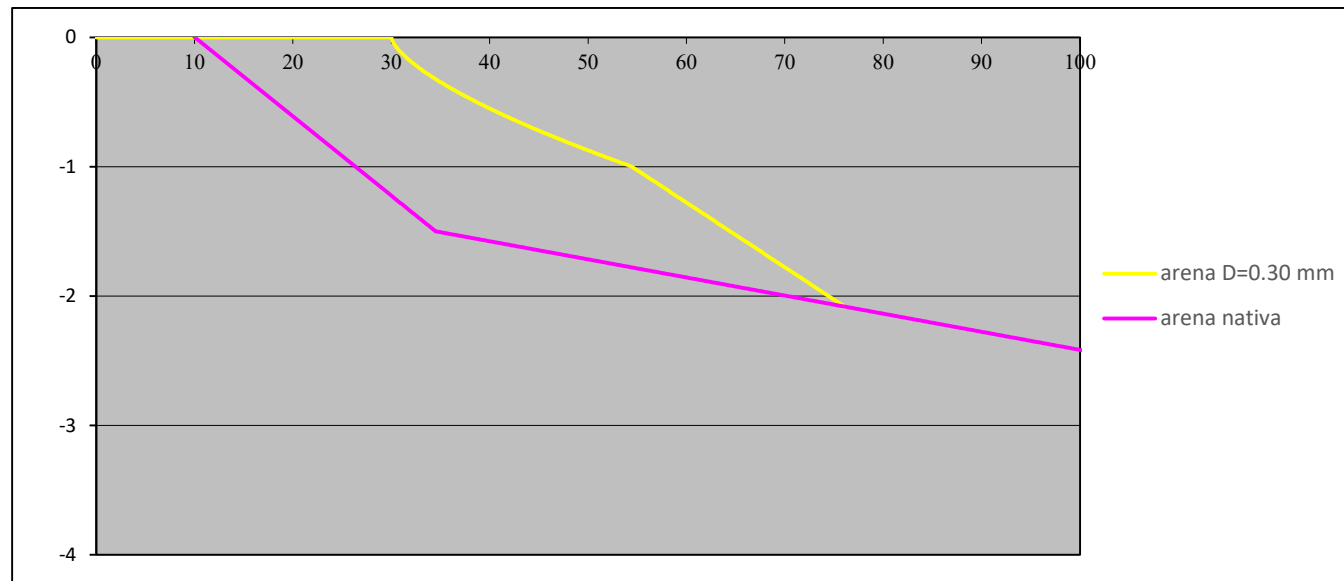
Las propuestas serían las siguientes:



### ALTERNATIVA 1

Se comenzaría con el dragado de fangos, ya que estos están eutrofizados. Una vez retirados estos, nos dispondríamos a la regeneración.

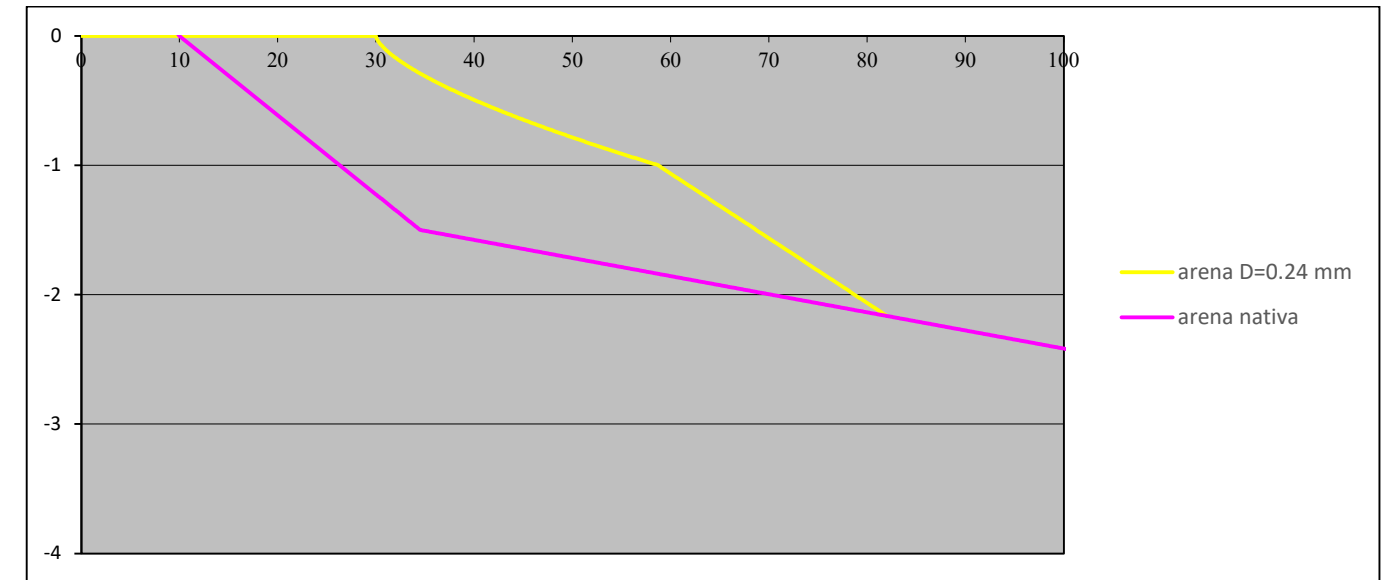
La playa presenta un  $D_{50}=0.20$  mm, como se muestra en el estudio granulométrico, y en esta primera alternativa, optamos por aportar una arena de cantera con un  $D_{50}=0.30$  mm, la regeneración contaría con una berma de 30 m.



### ALTERNATIVA 2

Se comenzaría con el dragado de fangos, ya que estos están eutrofizados. Una vez retirados estos, nos dispondríamos a la regeneración.

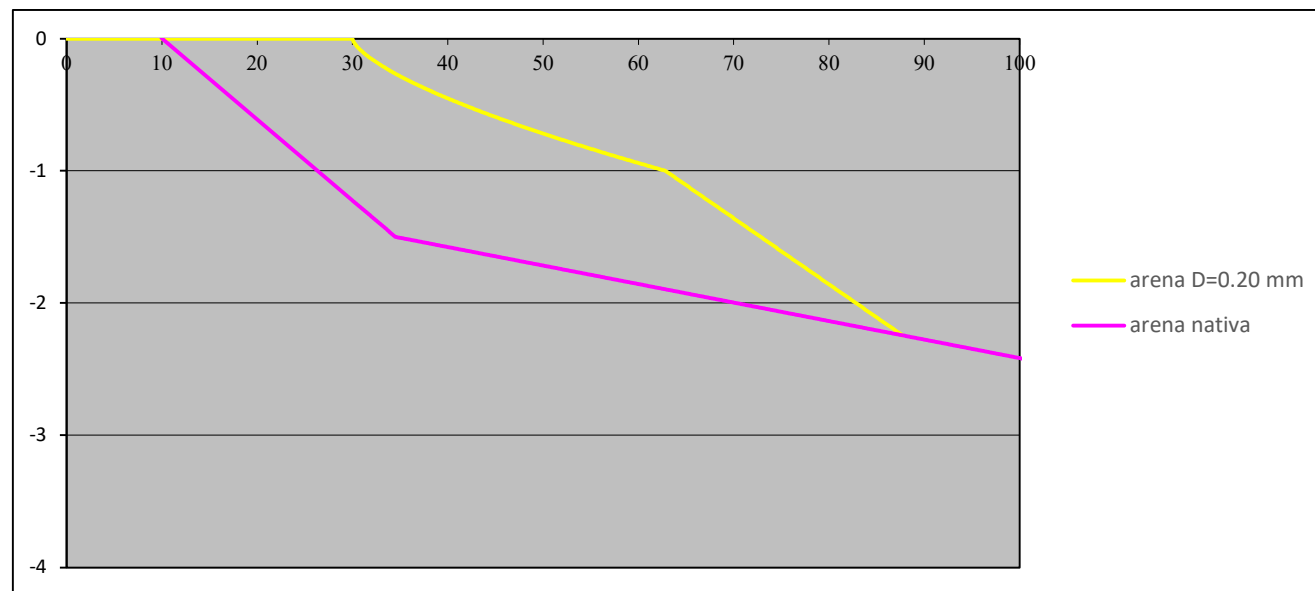
En este caso obtendríamos la arena de la playa de Raposiños a 10 km de la playa de Agañán, que cuenta con un  $D_{50}=0.24$  mm, la regeneración contaría con una berma de 30 m.



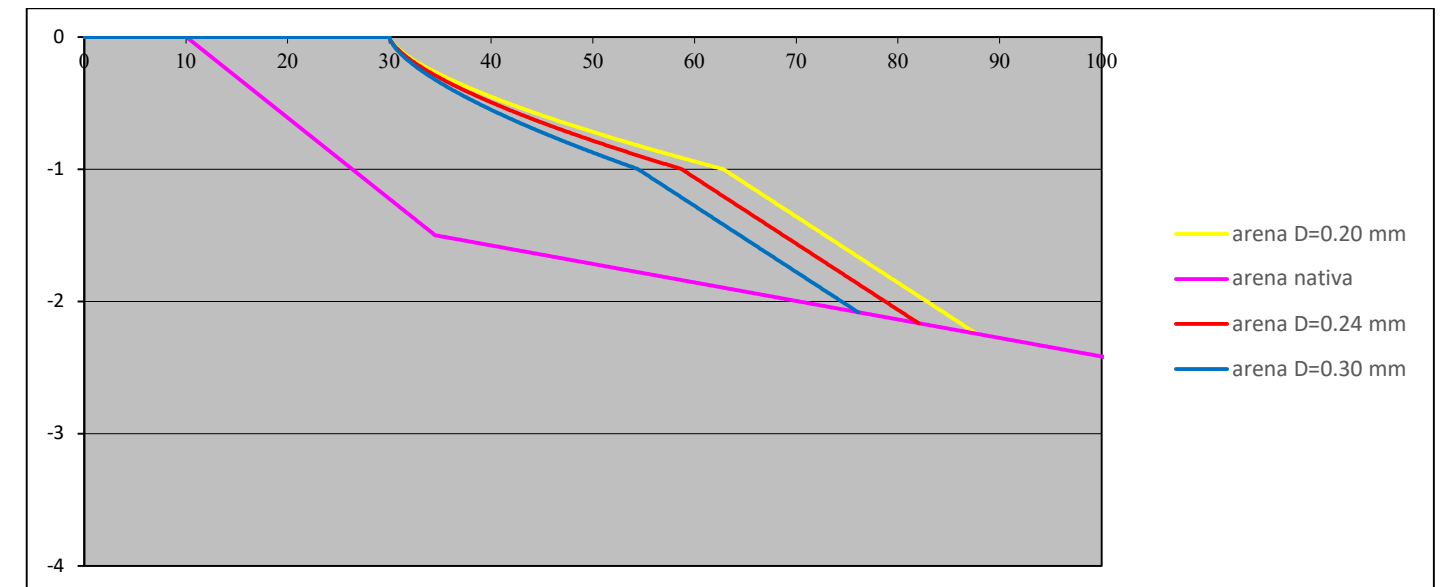
### ALTERNATIVA 3

Se comenzaría con el dragado de fangos, ya que estos están eutrofizados. Una vez retirados estos, nos dispondríamos a la regeneración.

En este caso obtendríamos la arena de la playa de O Area a 9 km de la playa de Agañán, que cuenta con un  $D_{50}=0.20$  mm, la regeneración contaría con una berma de 30 m..



### Comparativa de perfiles y volúmenes de aportación:



## 4. ANÁLISIS MULTICRITERIO

A la hora de seleccionar una alternativa u otra emplearemos diversos criterios que nos faciliten la elección, los cuales tendrán diferente peso dentro del estudio en función de la importancia de cada uno de ellos. Los principales criterios empleados en el estudio son los siguientes.

### 4.1. CRITERIO A TENER EN CUENTA

#### 4.1.1. CRITERIO ECONÓMICO

El coste económico es un factor a tener en cuenta en cualquier proyecto. Para evaluar las alternativas únicamente se considerarán las unidades de obra fundamentales y, por lo tanto, aquellas cuyo peso en el precio final de la obra será más representativo. Se tratarán de valorar con especial atención aquellas unidades que varían de una alternativa a otra, en nuestro caso, la compra o no de árido de cantera, el transporte a la playa y la cantidad de árido.

Viendo otros proyectos vemos que el m<sup>3</sup> de arena de cantera transportada y colocada se encuentra entorno a los 22 € y el de arena dragada y colocada en obra 4.5 €, incrementando un 8% por km de recorrido.



#### 4.1.2. FUNCIONALIDAD

Constituye un aspecto fundamental ya que representa la finalidad de la ejecución del proyecto. En nuestro caso el fin es conseguir playa seca en condiciones de pleamar, para satisfacer las necesidades de los usuarios en cualquier momento del día y garantizar una continuidad longitudinal de playa seca en toda la playa y en cualquier nivel de la marea. También debemos tener en cuenta la posibilidad de uso para cría de moluscos, por lo que el resultado final del perfil de la playa no debe diferir mucho del actual.

#### 4.1.3. IMPACTO AMBIENTAL

Considerar el impacto al medio ambiente de cualquier proyecto de obra civil resulta imprescindible. Por lo tanto, en nuestro proyecto lo tendremos en cuenta a la hora de valorar las alternativas atendiendo a la integración de la obra en el entorno, la influencia o afectación del medio natural (fauna y vegetación del fondo marino) y el impacto visual de la misma.

En el caso del árido de cantera, contamos con la ventaja de no dragar sobre una playa, que genera un daño a la fauna y flora, pero generamos un impacto ambiental mayor sobre la playa que vertemos, debido a las características del árido.

##### Tamaño del árido

El tamaño de grano influye en la pendiente del perfil transversal de la playa, siendo de menor pendiente aquella originada por una arena de menor grano y, por el contrario, a mayor tamaño mayor será la pendiente. Consecuentemente, a menor tamaño de grano se requiere un mayor volumen de material de aportación, con el consiguiente aumento de coste económico, mientras que por el contrario, a mayor tamaño de grano el volumen de material que se necesita aportar es menor, con su reducción de coste económico.

Un perfil de playa más tendido, con una menor pendiente, favorece la disipación de la energía del oleaje. Con esta obra se pretende que la playa sea usada en una amplia proporción por familias, por lo que la arena más fina favorezca que esto ocurra. Dado que el uso principal de la playa va a estar destinada a un uso

lúdico, un tamaño más grueso de grano puede resultar incómodo para los usuarios.

#### 4.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA	ECONOMICA	FUNCIONALIDAD	AMBIENTAL	TOTAL
Alternativa 1	7	6	6	6.33
Alternativa 2	8.25	7	7.5	7.58
Alternativa 3	8	8	8	8

A la vista del análisis efectuado vemos que la mejor solución es la correspondiente a la ALTERNATIVA 3.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:

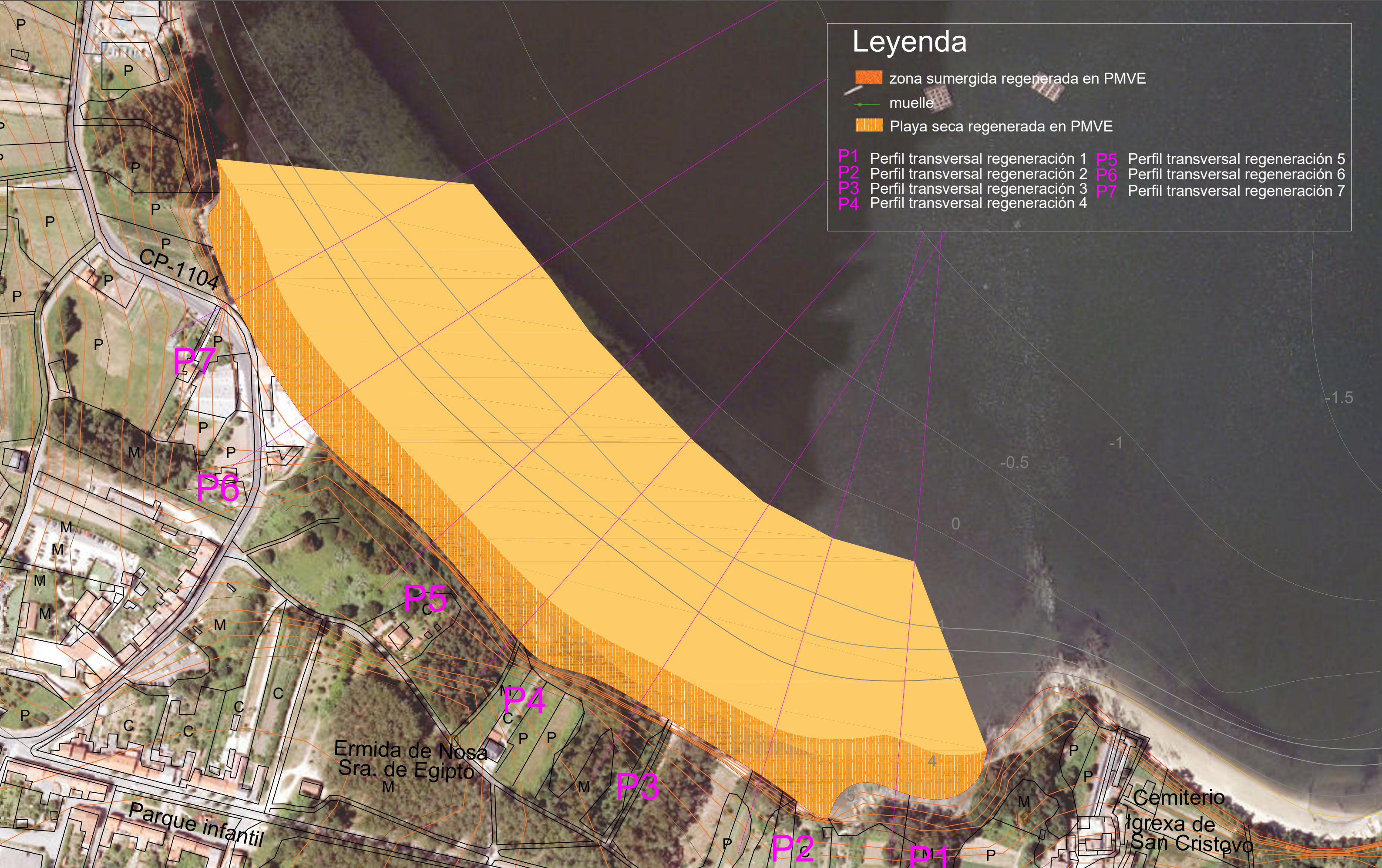


Óscar Lago López






# APÉNDICE: PLANOS









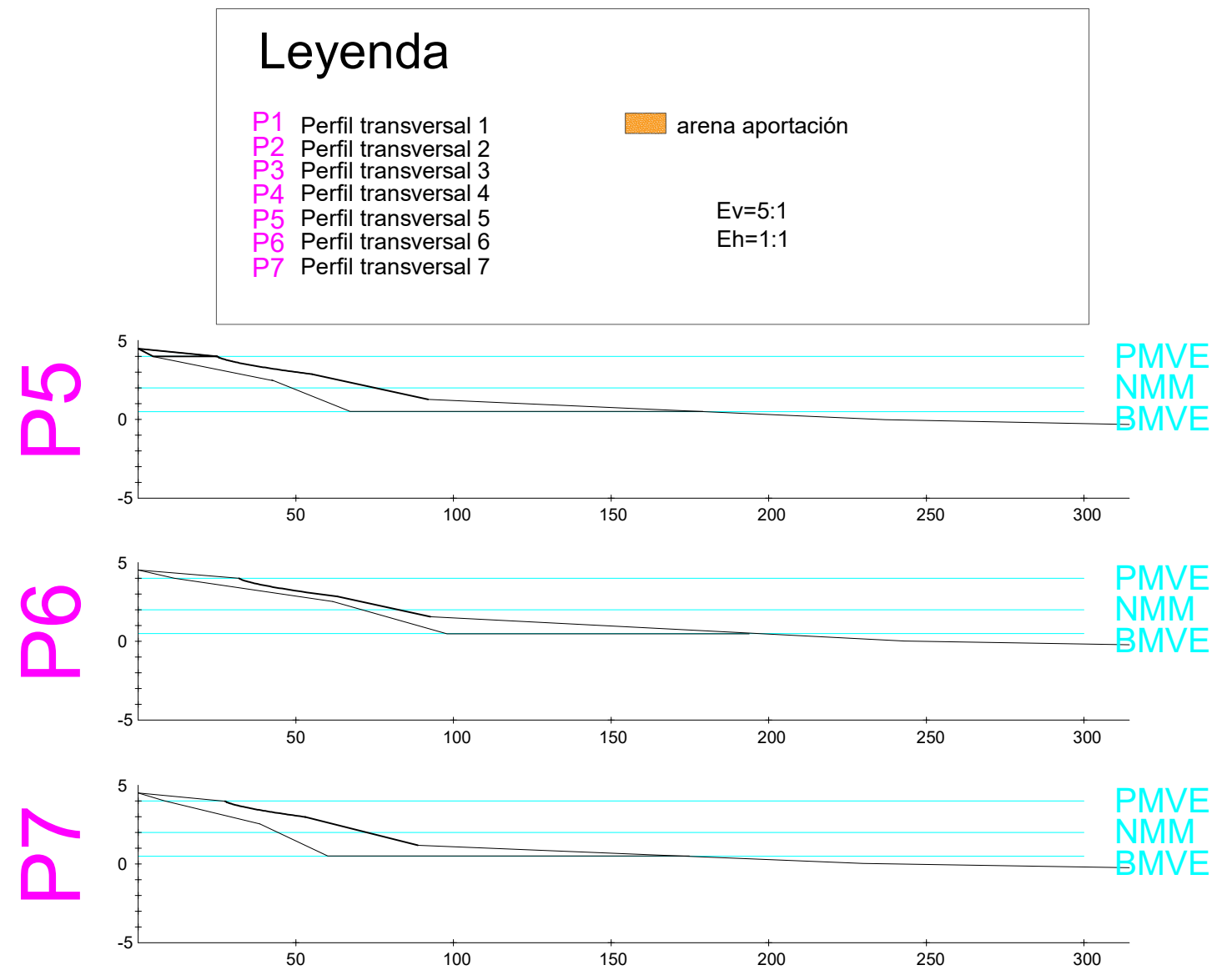
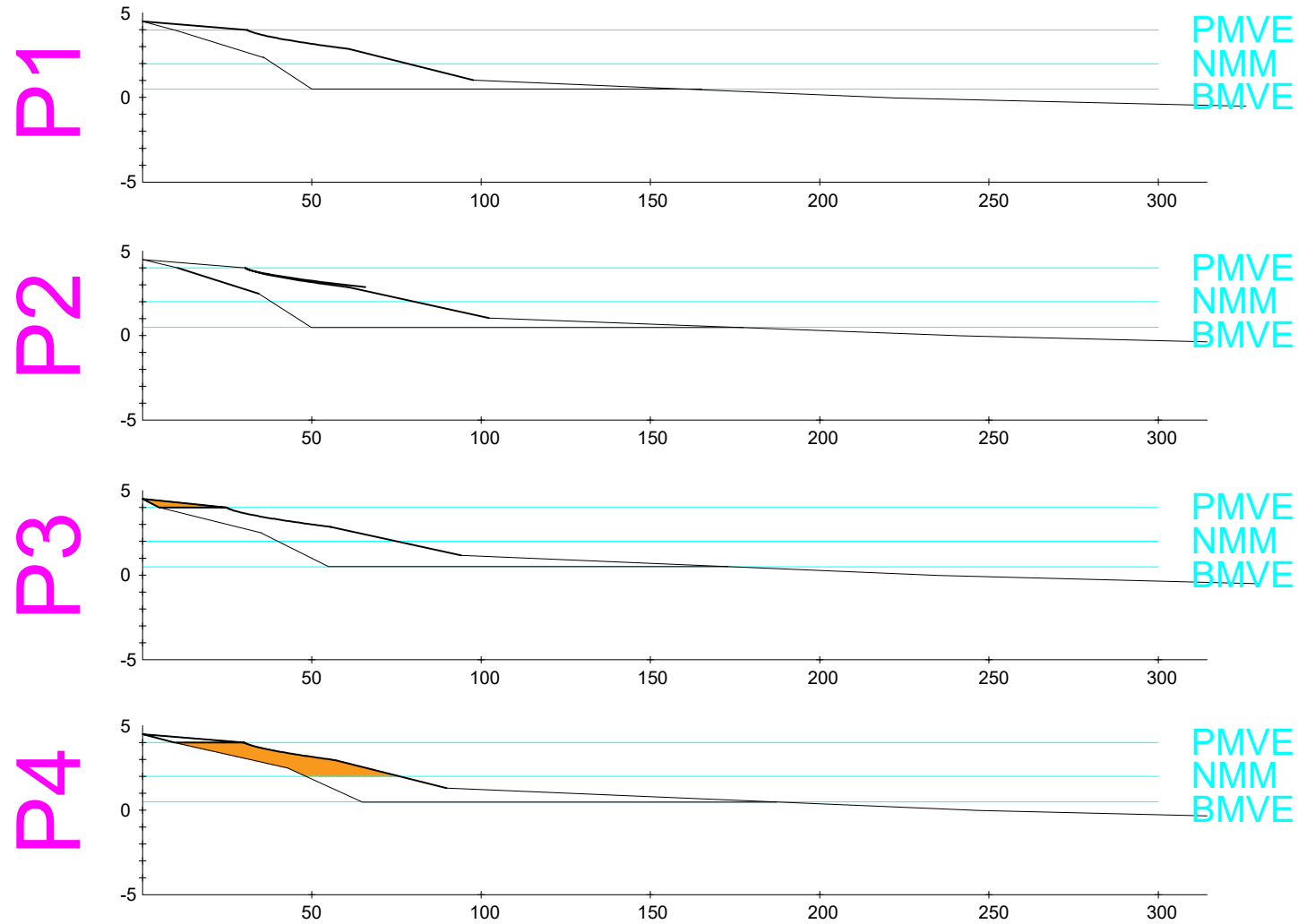
## Leyenda

-  zona sumergida regenerada en PMVE
-  muelle
-  Playa seca regenerada en PMVE

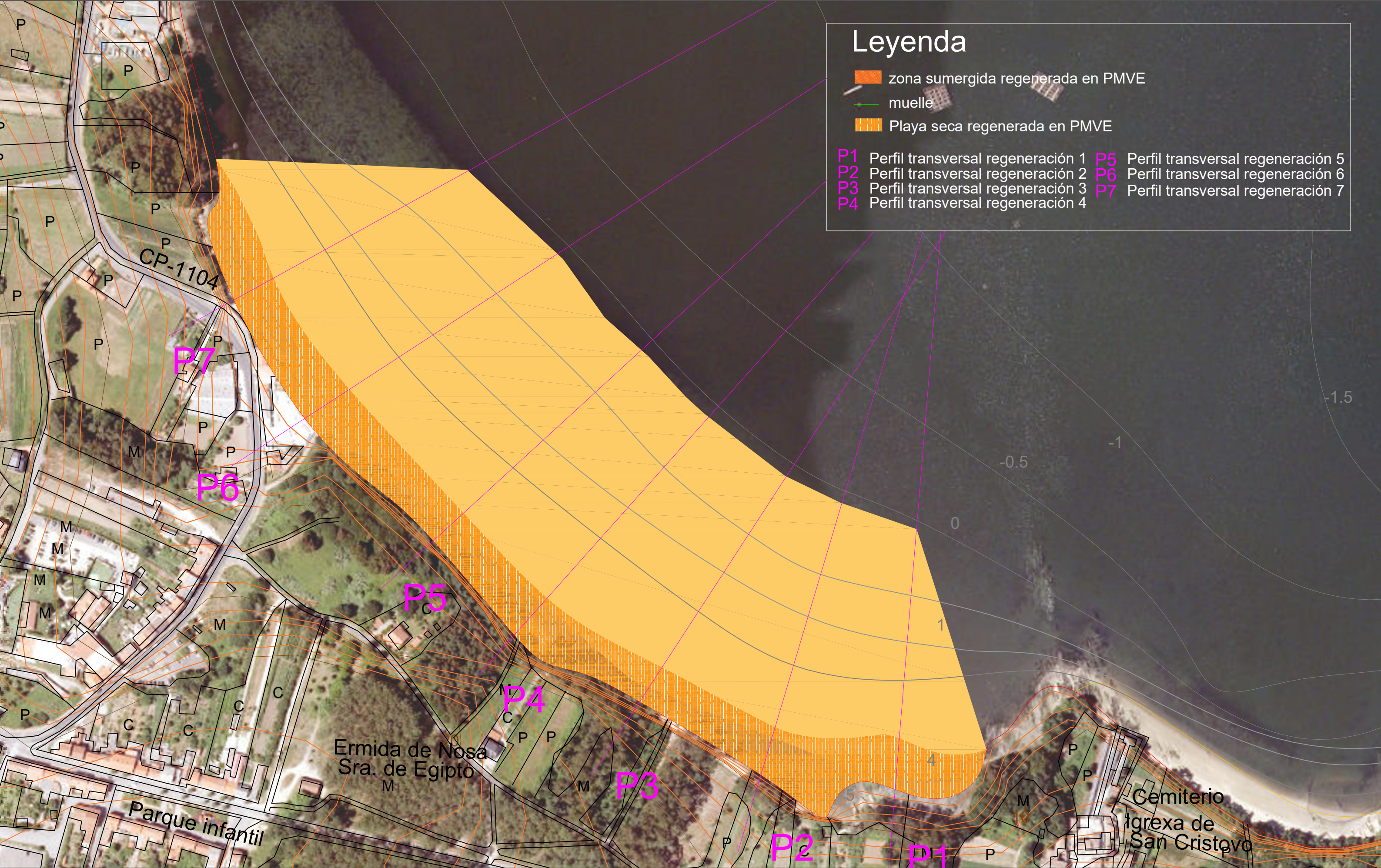
- P1** Perfil transversal regeneración 1
- P2** Perfil transversal regeneración 2
- P3** Perfil transversal regeneración 3
- P4** Perfil transversal regeneración 4
- P5** Perfil transversal regeneración 5
- P6** Perfil transversal regeneración 6
- P7** Perfil transversal regeneración 7

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Título del Proyecto:	Autor del proyecto:	Firma:	Designación del plano:	Fecha:	Escala:	Nº de plano:
 Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán	Óscar Lago López		ALTERNATIVA 1 planta	Octubre 2020	1:2000		



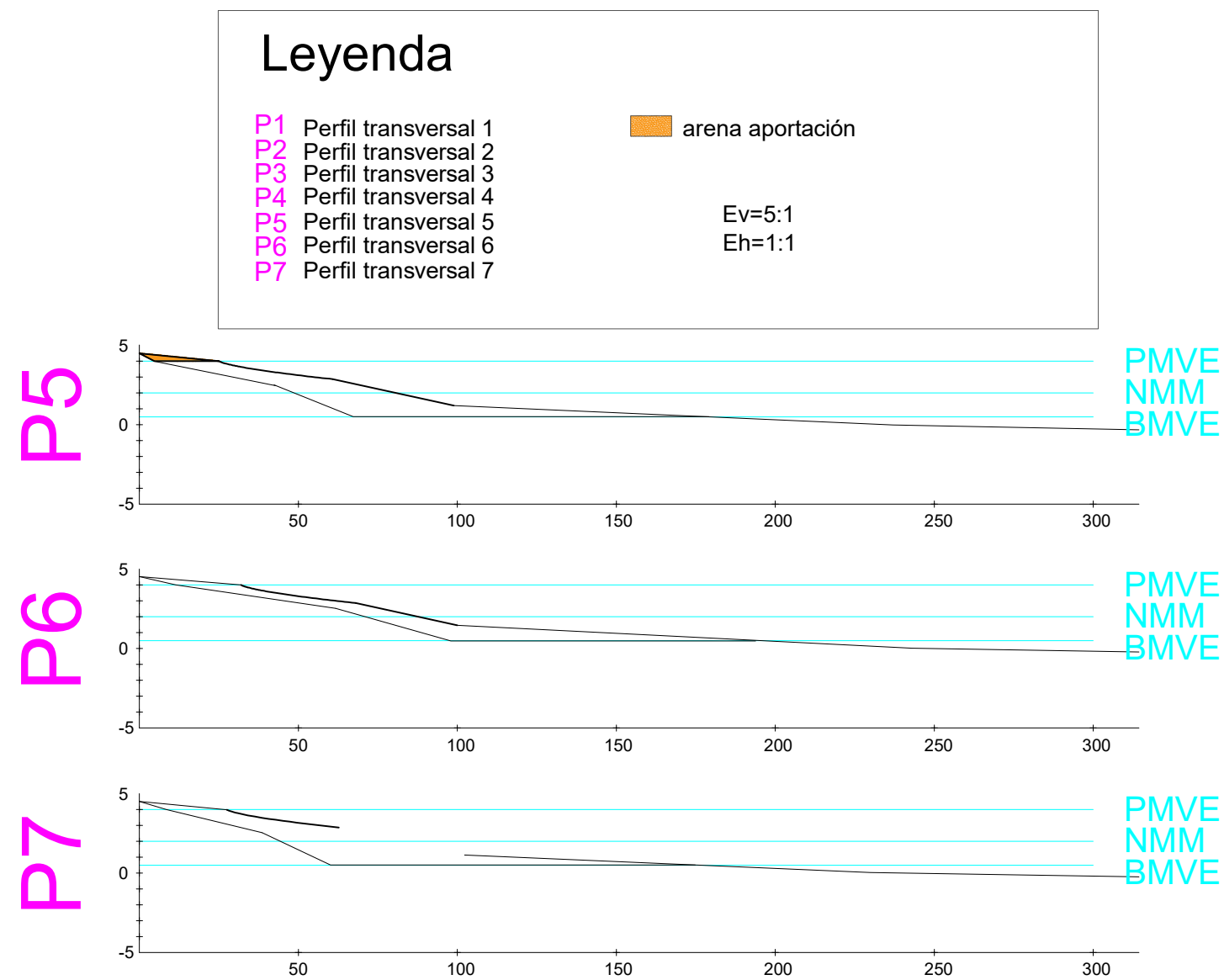
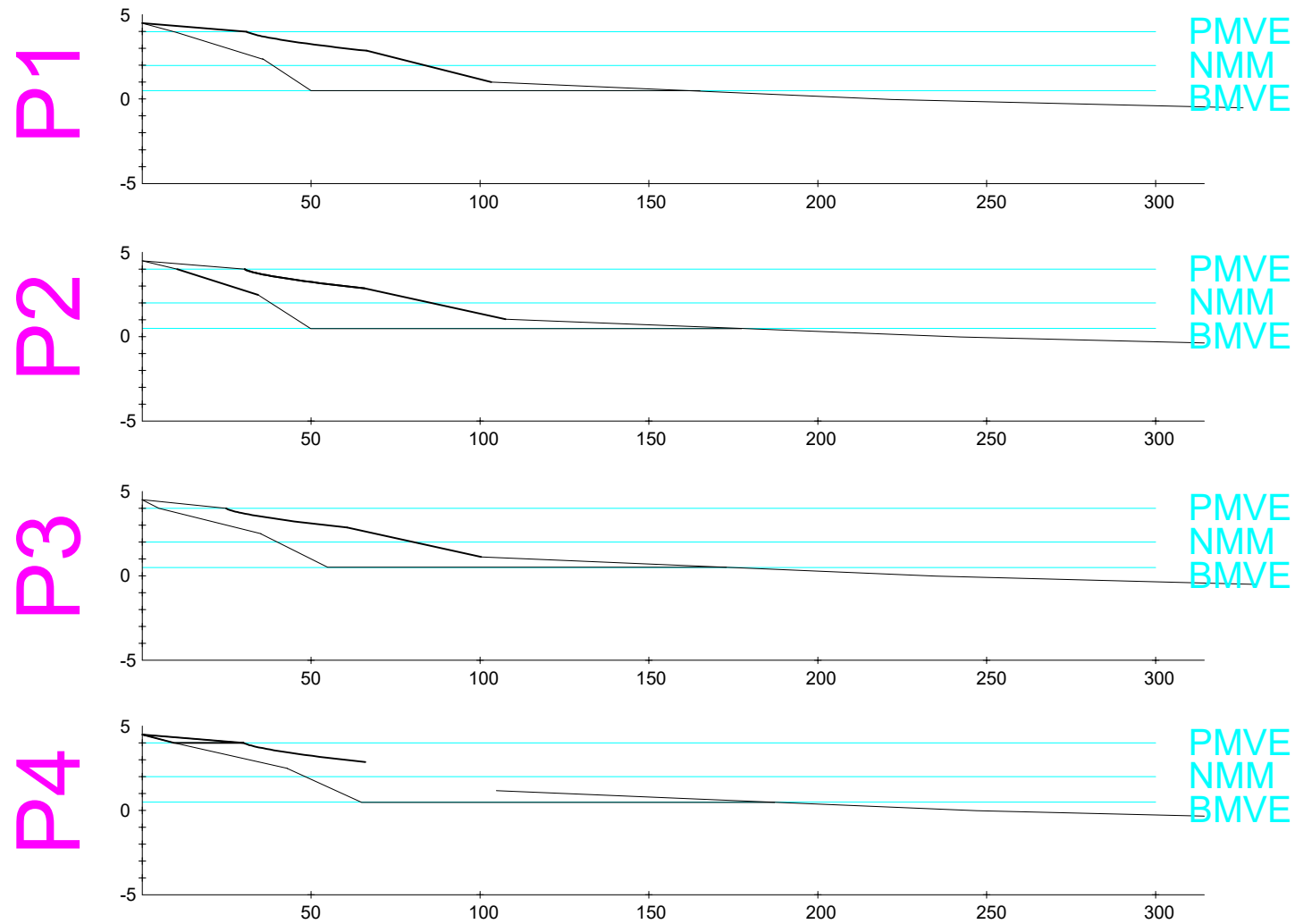




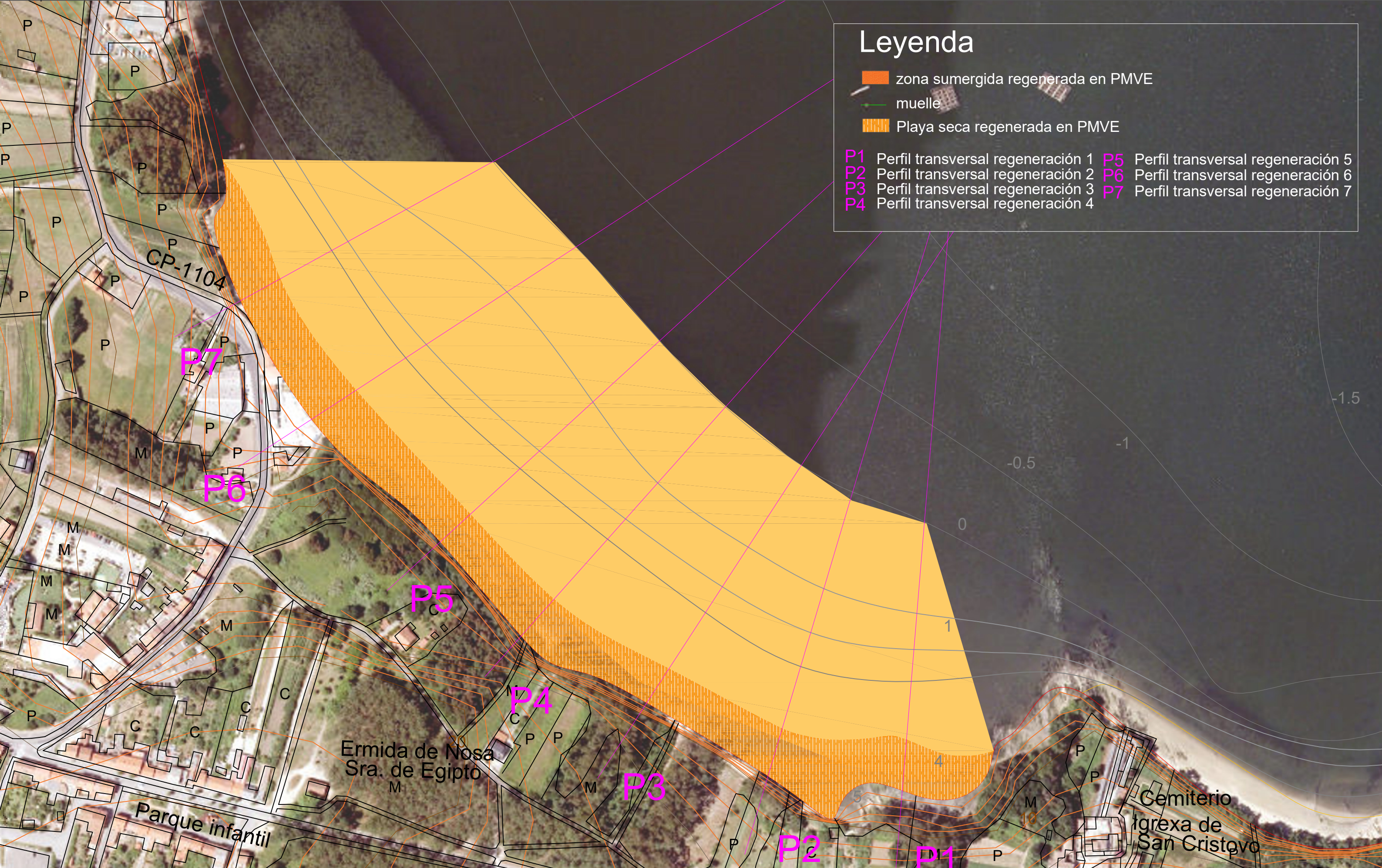


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Título del Proyecto:	Autor del proyecto:	Firma:	Designación del plano:	Fecha:	Escala:	Nº de plano:
 Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán	Óscar Lago López		ALTERNATIVA 2 planta	Octubre 2020	1:2000		
















# Leyenda

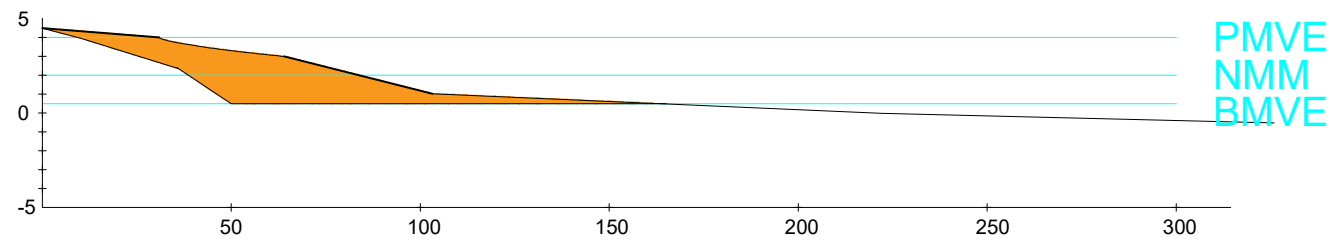
-  zona sumergida regenerada en PMVE
-  muelle
-  Playa seca regenerada en PMVE

- P1** Perfil transversal regeneración 1
- P2** Perfil transversal regeneración 2
- P3** Perfil transversal regeneración 3
- P4** Perfil transversal regeneración 4
- P5** Perfil transversal regeneración 5
- P6** Perfil transversal regeneración 6
- P7** Perfil transversal regeneración 7

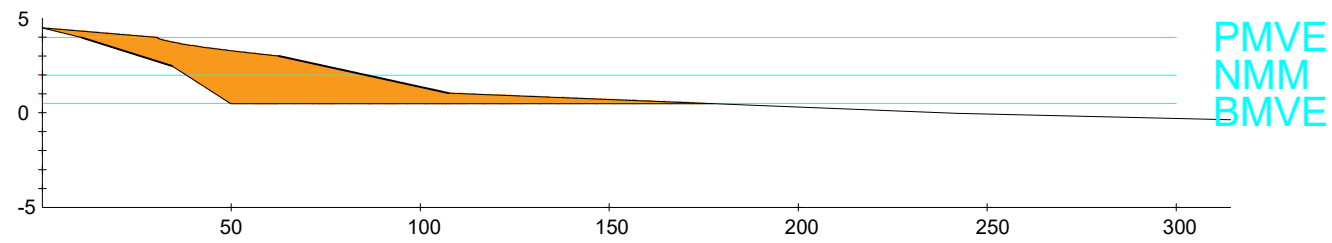
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		Título del Proyecto:	Autor del proyecto:	Firma:	Designación del plano:	Fecha:	Escala:	Nº de plano:
 Escuela Técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán	Óscar Lago López		ALTERNATIVA 3 planta	Octubre 2020	1:2000		



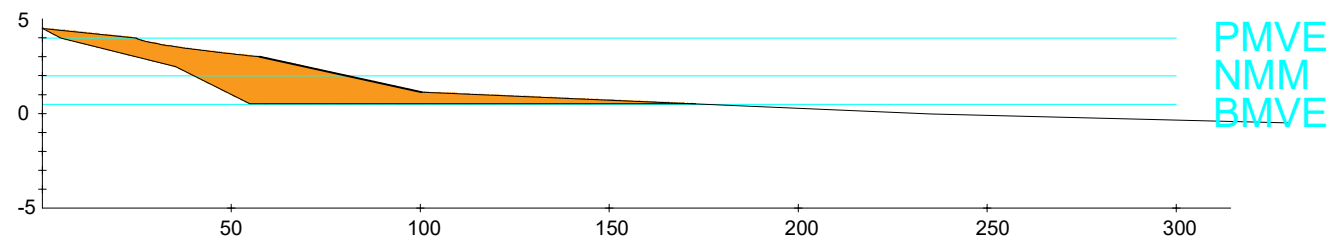
P1



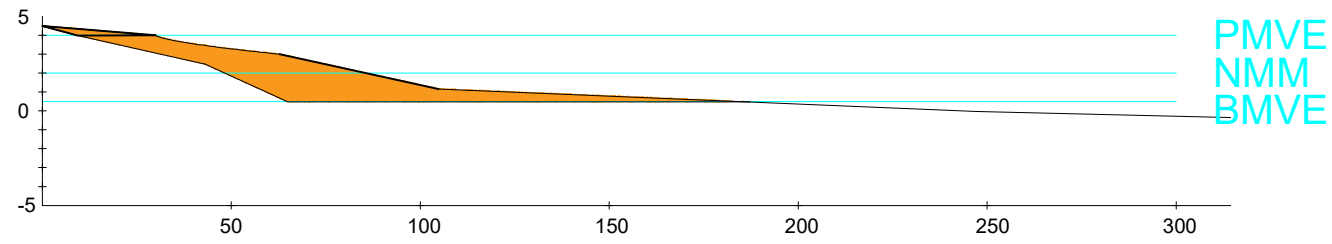
P2



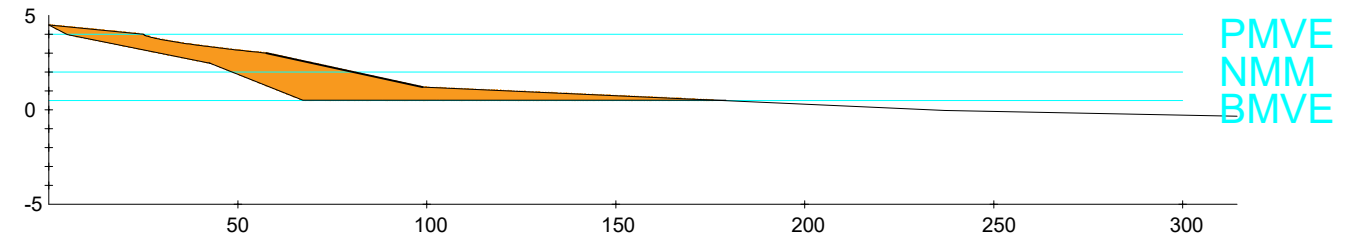
P3



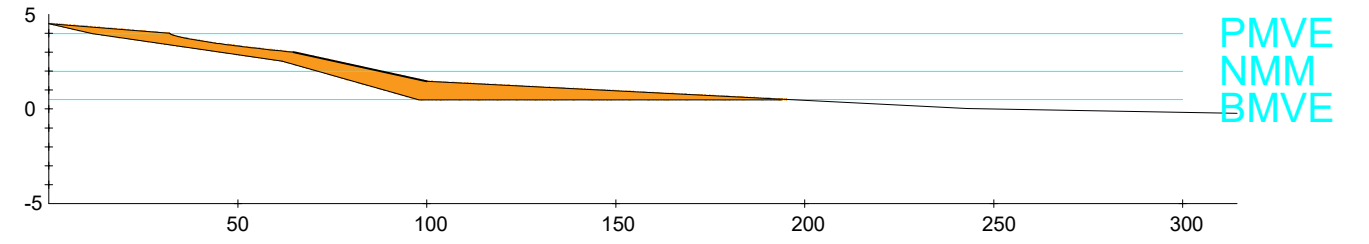
P4



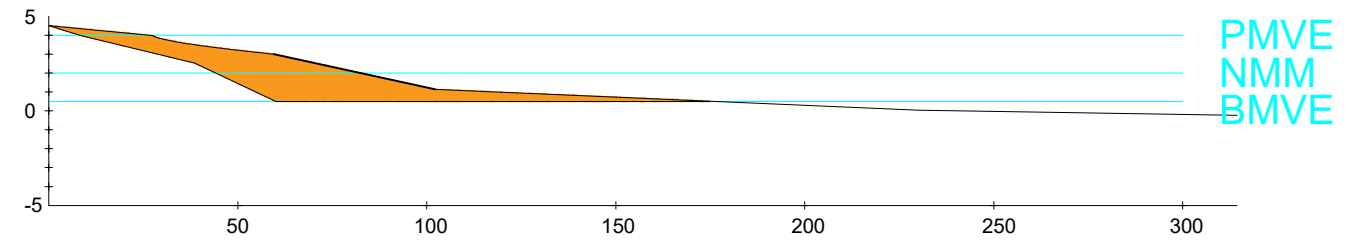
P5



P6



P7



## Leyenda

- P1 Perfil transversal 1
- P2 Perfil transversal 2
- P3 Perfil transversal 3
- P4 Perfil transversal 4
- P5 Perfil transversal 5
- P6 Perfil transversal 6
- P7 Perfil transversal 7

arena aportación

Ev=5:1  
Eh=1:1

# **ANEJO 10: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO LEGAL
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO
  - 3.1. MEDIO FÍSICO
  - 3.2. MEDIO BIÓTICO
  - 3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
  - 4.1. OBJETO DEL PROYECTO
  - 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
  - 4.3. ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS
  - 5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
  - 5.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS
6. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
8. INFORME FINAL
9. PRESUPUESTO



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, realizado con el fin de evaluar e interpretar los impactos ambientales que la actuación y su ejecución pudiesen producir en la zona y comprobar que se cumple la legislación vigente en materia ambiental. También se establecerán medidas correctoras y planes de vigilancia para minimizar y controlar los daños esperados, posibilitando la aceptación del proyecto. Un Estudio de Impacto Ambiental es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración de Impacto Ambiental.

Se entiende por impacto ambiental toda aquella alteración sufrida por el medio natural, tanto positiva como negativa, ocasionada por el proyecto y las actividades que lo acompañan, así como por la acción humana.

El presente anejo surge de la aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En su Anexo I se definen los proyectos que deben someterse a una evaluación de impacto ambiental de la forma prevista en la Ley. Se definen en el Anexo II los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental correspondiente. También se menciona que los proyectos no incluidos en el Anexo I pero que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000 también deben someterse a una evaluación de Impacto Ambiental de la forma prevista en esta Ley, cuando así lo decida el órgano ambiental.

## 2. MARCO LEGAL

El desarrollo del proyecto debe cumplir las legislaciones y normativas vigentes, a nivel comunitario, estatal y autonómico.

### LEGISLACIÓN COMUNITARIA:

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la

evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Directiva 2009/47 / CEE relativa a la conservación de las aves silvestres.

### LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

### LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Decreto 442/1990, de 13 de Septiembre, de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia, adaptación del RDL 1301/1986 a las peculiaridades de Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de Octubre, sobre el sostenimiento a declaración de efectos ambientales de proyectos contemplados en distintas legislaciones sectoriales. DOG número 199, de 15/11/1991.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- LEY 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plandirector de la Red Natura 2000 de Galicia.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La zona de actuación del proyecto se sitúa en el ayuntamiento de Boiro, en el interior de la ría de Arousa, en la provincia de A Coruña. Se describen a continuación los principales condicionantes físicos, bióticos y socioeconómicos de la zona.

#### 3.1. MEDIO FÍSICO

##### CLIMATOLOGÍA:

- Posee un clima templado, de tipo oceánico-húmedo, característico de toda la franja costera gallega.
- Temperatura media anual de 15 °C
- La pluviosidad de la zona es elevada, alrededor de los 1.300 mm anuales, alcanzando la categoría de "muy lluviosa".

##### GEOLOGÍA:

En este sector el zócalo está constituido por rocas precámbricas y paleozoicas, entre las que predominan los cuerpos graníticos, que con cierta frecuencia aparecen cortados por plutones tardíos de tipo granodiorítico.

##### HIDROLOGÍA:

Los materiales de la zona se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están favorecidas por las pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Se considera una zona bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

##### PAISAJE:

Se realizará la evaluación del estado actual del paisaje basándonos en las cualidades de fragilidad, visibilidad y calidad que presenta el área objeto de estudio y que se desarrolla a continuación:

- Fragilidad:

Da a conocer la capacidad de resistencia que presenta la zona al cambio de sus propiedades paisajísticas derivada de la ejecución al proyecto. En este apartado será importante tener en cuenta, especialmente, la conservación de la morfología litoral de la zona de actuación.

Se concluye que la fragilidad intrínseca del área es media respecto a los cambios de propiedades paisajísticas que pueden derivarse de la ejecución de la obra.

- Visibilidad:

La presente actuación se realiza en un marco de gran belleza e importancia paisajística, la ría de Arousa, y por tanto el cuidado de este aspecto es de gran importancia. Como toda infraestructura marina construida en una zona litoral habitada, la actuación influirá en la cuenca visual de la misma.

- Calidad:

Esta cualidad hace referencia al valor intrínseco del paisaje de una zona, es decir, al grado de excelencia o mérito de un paisaje para no ser alterado.

Para evaluar la calidad del entorno se ha optado por valorar el paisaje de forma directa y global considerando que el paisaje en su conjunto es algo más que la suma de sus elementos individuales. La calidad del paisaje en este caso, no es demasiado elevada debido a la alteración humana a través de un puerto en su margen izquierda.

### 3.2. MEDIO BIÓTICO

#### FAUNA:

Desde el punto de vista faunístico el interés de la ría de Arousa se centra en las especies marisqueras susceptibles de ser explotadas. Es significativa también la presencia de peces y de aves.

Se exponen a continuación las características más significativas de las especies antes mencionadas.

- **MOLUSCOS:**

Los moluscos suelen ser animales de simetría bilateral con un cuerpo no segmentado compuesto por tres capas celulares, que poseen una cavidad del cuerpo (celoma) que se halla muy reducida. Con frecuencia la cabeza está bien desarrollada, y con una cinta dentada quitinosa, la rádula, donde se encuentra normalmente en la laringe. El pie muscular es utilizado para muchas funciones distintas. La giba visceral dorsal está cubierta por un manto que segrega la concha (cuando ésta existe) y que además encierra la cavidad del manto, donde se encuentran las branquias y a la que descargan el ano y otros conductos. A veces los sexos están separados, y por lo general hay una larva pelágica en las especies marinas.

Clase Bivalvos:

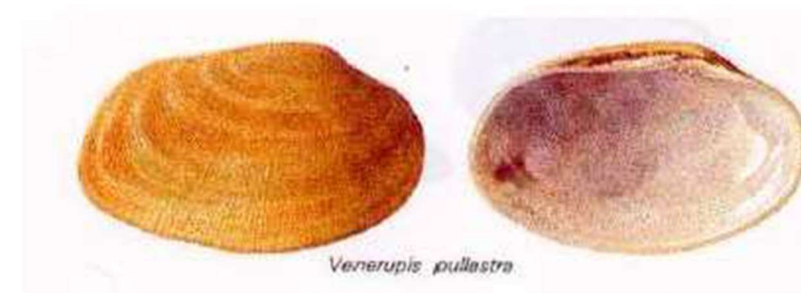
- Berberecho, verdigón, morgueirolo:

Tienen una concha de hasta 5 cm de longitud, oval y con las valvas similares. Color exterior pardo, interior blanco con marcas pardas. Hábitat desde la franja infralitoral hacia abajo, excavando en el fango, arena o grava, en estuarios y en bancos marisqueros.



-Almeja Babosa:

Concha de hasta 5 cm de longitud, con forma oval. Valvas similares y borde liso. Hábitat: excava en arena y grava



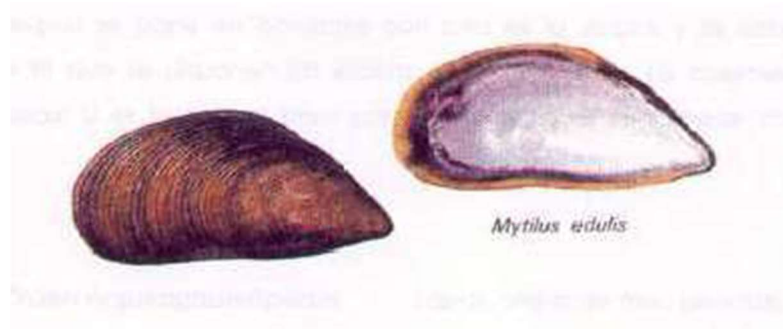
-Almeja fina:

Concha de hasta 6 cm de longitud, con forma oval; valvas similares y borde liso. Hábitat: excava en fango y arena.

-Mejillón:

Concha de longitud variable de 1 a 10 cm, con valvas similares y bordes lisos. Color pardo-negro. Hábitat: sobre piedras y rocas en estuarios y sobre rocas en zonas expuestas.





### Clase Gasterópodos:

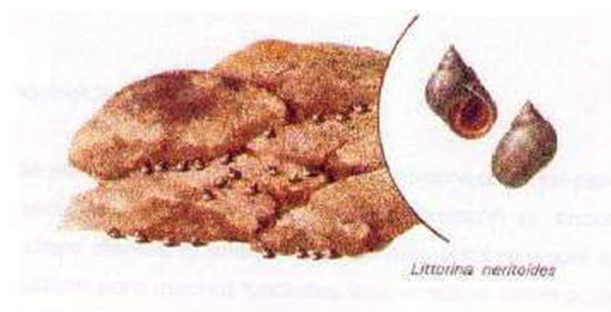
#### -Caracoles marinos:

Dentro de los caracoles marinos podemos encontrar los siguientes tipos:

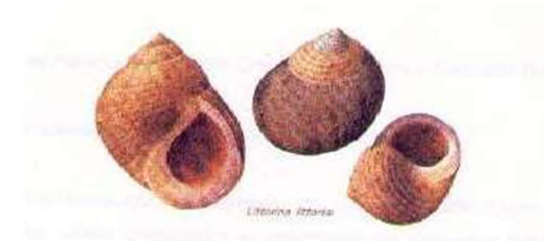
-Caramuxo bravo<sup>1</sup> (también conocido como mincha o bígaro): concha de 0.8 cm de altura y de color variable (rojo-negro). Hábitat: en grietas y oquedades y sobre piedras en la franja supralitoral y en la zona superior de la zona mediolitoral. Se alimenta de algas.



-Caramuxo enano, caracolillo negro: concha de aproximadamente 0.5 cm de altura y de color azul-negro. Hábitat: zona supralitoral, generalmente en grietas. Abundante en zonas batidas.



-*Caramuxo común*: concha de aproximadamente 2.5 cm de altura, color gris, negro pardo o rojo. Hábitat: sobre rocas, piedras y algas, en la zona mediolitoral y la franja infralitoral.

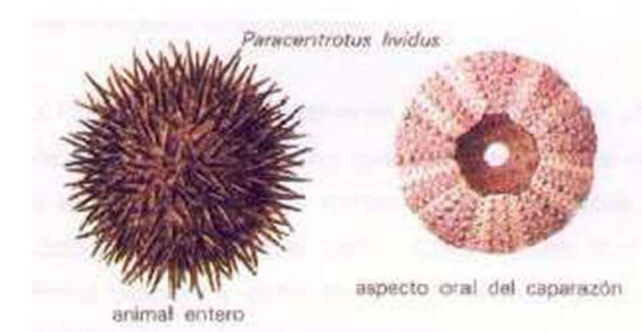


#### • EQUINODERMOS:

Los equinodermos constituyen un tipo muy característico del reino animal, y algunos autores los han considerado relacionados con los antepasados de los cardados. Los equinodermos son exclusivamente marinos, y en su forma adulta exhiben un tipo de simetría único. Esta simetría es esencialmente radiada, con la boca en el centro del lado opuesto. El cuerpo puede ser disciforme o lobular, como el de los erizos de mar, o puede estar formado por cinco o más radios, como en las estrellas de mar y en las ofiuras. Esta simetría se denomina támera.

#### -Erizo de mar común, castaña de mar:

Tienen un caparazón de hasta 6 cm de diámetro y púas de hasta 3 cm de longitud. Color variable : de verde a pardo oscuro. Hábitat: sobre rocas y piedras, y entre algas coralinas, desde charcos de marea de la zona mediolitoral hasta los 30 metros de profundidad.



- CORDADOS Y SUBTIPO VERTEBRADOS

Clase Osteictios, orden Teleósteos (peces óseos modernos):

- *Sardina:*

De coloración azulada o verdosa en el dorso. Los flancos están recorridos por una banda longitudinal azul. Vientre plateado. Talla : 25 cm. Hábitat : gregario, errático, en grandes bancos. Litoral y hasta costero. Alimento de muchos depredadores



- *Merluza:*

El cuerpo es fino, con una cabeza grande, y con una boca amplia provista de dientes fuertes y ganchudos. La coloración es gris azulado con los flancos y el vientre plateados. Talla: 150 cm. Hábitat: habita la mayor parte del tiempo en los márgenes de la plataforma continental, entre los 150 y los 600 o más metros de profundidad. En verano se acerca más a las costas.



- Rodaballo:

De coloración variable, suele presentar tonos pardos con multitud de manchas de diferentes tamaños de claros y oscuros. Talla : 100 cm. Peso: 25 Kg. Hábitat : Vive a profundidades entre los 20 y los 100 metros. Muy buscado por los pescadores, tanto deportivos (sedal o submarinismo), como profesionales.



- Lenguado:

De coloración pardo-grisácea en su parte superior, con manchas redondas irregulares oscuras y claras. Pectoral con mancha negra en su extremo. La cara interna es de color cremoso claro. Talla: 60 cm. Hábitat : Litoral. Desde muy poca profundidad los jóvenes, hasta los 300 metros. Se les debe buscar principalmente entre los 10 y los 80 metros. Se les puede encontrar en radas y puertos e incluso en aguas salobres.



- AVES

- Gaviotas

Son aves marinas de tamaño medio y de constitución robusta. Sus alas son largas y sus patas palmeadas. Son gregarias y de sexos semejantes. Plumaje básicamente blanco y ceniciento en los adultos, y pardo manchado en los jóvenes. Algunos tipos de gaviotas que se pueden encontrar son las siguientes:

- Gaviota reidora común: Hábitat en el borde marítimo, también en lagos y embalses del interior.



- Gaviota sombría: Hábitat en el borde marítimo principalmente.



- Gaviota argétea: Hábitat en riberas, islas, peñascos y basureros del interior.



Otros tipos de aves:

- Calimbo ártico: es un ave acuática migratoria que cría en los lagos árticos y semiárticos, y se desplazan a las costas del Atlántico y Pacífico y los lagos del interior del continente para pasar el invierno.



- Calimbo grande: Es un ave acuática migratoria que cría en los lagos de Norteamérica, Groenlandia, Islandia y Gran Bretaña y en invierno migra a ambas costas del Atlántico norte y a la del Pacífico nororiental y lagos más meridionales.





- Avetorillo común: es una de las especies más pequeñas de la familia de las garzas. Tiene un cuello relativamente corto y un pico largo de color amarillo.



- Garceta común: es una garza esbelta y de tamaño mediano con el plumaje totalmente blanco.



- Garza imperial: es un ave acuática pescadora que habita en humedales con aguas someras y vegetación densa circundante.



- Espátula común: es un ave acuática zancuda de gran tamaño, de plumaje principalmente blanco, que se caracteriza por la forma de su pico: largo y aplanado con un ensanchamiento romo en la punta.



- Alcaraván: es un caradriforme bastante grande. Tiene una longitud entre 38 y 46 cm, con una envergadura de 76-88 cm y suele pesar entre 292 y 535 gr.



- MAMIFEROS

- Zorro común: es un animal silencioso y muy cauteloso, que caza sobre todo por la noche. Durante el día permanece oculto entre los matorrales.



- Tejón común: animal con hábitos nocturnos, siendo muy raro encontrarlo de día. Puede subir por los árboles, correr con cierta rapidez y nadar.



- Erizo común: posee una envoltura de pinchos formados por varios millares de púas rígidas.



- Ardilla común: desarrolla su actividad en los árboles aunque no duda en bajar de ellos para recoger alimento. También nada con soltura.



- Nutria europea: Su hábitat natural es el litoral o proximidades de los ríos. Generalmente tiene hábitos nocturnos, durmiendo durante el día en las márgenes de los ríos y esperando a la noche para buscar alimento.



- ANFIBIOS Y REPTILES

- Galápago europeo: es una especie de tortuga. Su caparazón es marrón con zonas verdosas y alguna mancha amarillenta.





- Lagarto verdinegro: es un lagarto de cabeza corta y ancha; la cola es el doble de larga que el cuerpo. Esta especie, por lo general, es verde y con el abdomen amarillento.



- Sapillo pintojo meridional: sapo de pequeño tamaño, similar a una rana.



#### FLORA:

Predominan las masas forestales arboladas (eucalipto y pino) y el matorral atlántico.

#### Espermafitas, clase angiospermas, subclase monocotiledóneas:

- Carex extensa Good: Hierba perenne, con rizoma corto. Tallos rígidos de 5 a 40 cm. Hojas rígidas. Se encuentra en arenales costeros y su periodo de floración va de marzo a mayo.



- Juncia marítima: Hierba perenne con estolones tuberosos. Tallos de 30 a 100 cm, ásperos en su parte superior. Se da en zonas húmedas salubres de abril a junio.



- Scirpus tabernaemontani: Hierba perenne, rizomatosa, con tallos redondeados de hasta 150cm. Se da en lugares húmedos especialmente cerca de la costa. Florece de mayo a agosto.





- Carrizo, cañota: Perenne, rizomatosa. Tallos duros, de hasta 4 m. Hojas planas de 10-50 mm de ancho, lisas. Se da en lugares húmedos. Floración de octubre a febrero.



- Junco de mar: Hierba perenne con rizoma horizontal grueso. Se da en marismas y florece de junio a agosto.



#### Espermafitas, clase angiospermas, subclase dicotiledóneas

- Arthrocneumon perenne, polluelo: Planta subfruticosa con tallos de hasta 20 cm, muy flexibles, rastreros enraizantes y leñosos en la base. Se da en marismas, en las zonas inundadas por el agua durante la pleamar. Florece de agosto a noviembre.



- Castaño común: Árbol caducifolio corpulento capaz de superar los 30 metros de talla, con corteza verdosa o pardorajiza. Madera de color marrón pálida, relativamente dura. Sus frutos son las castañas. Muy frecuente.



- Eucalipto macho: Árbol de gran talla que alcanza hasta 60 metros de altura, con el tronco frecuentemente retorcido y la corteza lisa, grisácea o azulada que se desprende en largas tiras longitudinales. Su madera es castaño-amarillenta, pesada, fuerte y duradera. Las hojas se emplean en medicina.



- Pino marítimo: Árbol que alcanza 30 m de talla, con copa clara y porte irregular y desgarrado. Corteza gruesa de color marrón rojizo irregularmente agrietada. Acículas en grupos de 2, de 10- 22 cm de longitud y 2 mm de grosor, rígidas y un poco punzantes. Yemas ovoides, fusiformes, con escamas revueltas, algo blanquecinas, no resinosas. Piñas ovado-cónicas, simétricas, de 8-18 cm de longitud, más o menos pedunculadas y más o menos persistentes en las ramillas. Escudetes piramidales con ombligo punzante, de color marrón rojizo reluciente o mate, bastante cubiertas de resina. Muy frecuente.



- Tojo, árgoma, escajo : Arbusto de 60 a 200 cm. Ramas principales derechas o ascendentes, muy ramificadas en la parte superior. Hojas alternas, trifoliadas en las plantas nuevas que se transforman en espinas adultas. Se da en acantilados costeros de marzo a julio.



#### Criptogamas, división talofitas, subdivisión algas.

Estas plantas, principalmente acuáticas, poseen el pigmento verde de la clorofila. Su cuerpo no está diferenciado en raíces, tallos y hojas verdaderos, y carecen de sistema vascular. La reproducción es mediante esporas.

- Algas pardas: Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento pardo fucoxantina. Se trata de plantas pluricelulares, con frecuencia grandes, y por lo general se hallan fijadas al sustrato. No suelen medrar en aguas cálidas.



- Algas rojas: Algas en las que la clorofila suele hallarse enmascarada por el pigmento rojo ficoeritrina. Son exclusivamente pluricelulares u por lo general de tamaño pequeño a moderado. Las algas rojas se presentan en aguas templadas y cálidas en casi todos los lugares a lo largo de la costa y a profundidades variadas en el mar.



- Musgo de Irlanda, musgo periodo: Textura cartilaginosa y color rojo-púrpura, aunque puede volverse verde bajo luz intensa. Hábitat sobre piedras y rocas en la franja infralitoral y en charcas.



### **3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

En el análisis del territorio hay que tener en cuenta no sólo su dotación natural sino que habrá de considerarse además factores sociales y económicos de la zona, que presenta un gran potencial de desarrollo. Desde este punto de vista, el proyecto para el acondicionamiento de la

playa de O Vilar presenta un relevante interés social y una repercusión económica muy positiva sobre la zona.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1. OBJETO DEL PROYECTO

En este proyecto, como ya se ha comentado anteriormente, se busca ordenar los distintos usos del espacio litoral, de modo que se acondicione el entorno de la playa de Agañán y se dote de los servicios necesarios para hacer de la zona un área de disfrute.

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### 4.3. ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO

A la hora de analizar las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el entorno, se han diferenciado las acciones correspondientes a la fase de Construcción de las correspondientes a la fase de Explotación.

- FASE DE CONSTRUCCIÓN
  - MOVIMIENTO DE MAQUINARIA
  - MOVIMIENTO DE TIERRAS:
    - Despeje y desbroce
    - Desmontes y terraplenes
    - Acarreo de tierras
    - Extendido y nivelación
    - Compactación
- GENERACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA (VERTIDOS): Puede tratarse de vertidos accidentales o simplemente de desechos o productos sobrantes tras su utilización en obra.
  - Aceites usados, grasas, combustibles, líquidos hidráulicos, baterías, etc.
  - Disolventes y emulsiones de líquidos de imprimación, tratamiento de superficies, etc.
  - Tierras procedentes de excavación
  - Otros: pinturas, barnices, tintes, colas, pilas, guantes, etc.

- CONSUMO DE MATERIALES
- CONSUMO DE MANO DE OBRA
- TRANSPORTE DE MATERIALES: Transporte por carretera hasta la obra de grandes máquinas en góndolas, a través de otros medios auxiliares y materiales de construcción más el consiguiente acopio de éstos.

### • FASES DE EXPLOTACIÓN

- RESENCIA DE LA INFRAESTRUCTURA
  - Habitabilidad
  - Edificabilidad
  - Nuevos valores de la zona
- TRÁFICO DE VEHÍCULOS
- EMISIONES
- RUIDOS

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se pueden identificar los impactos ambientales positivos y negativos sobre el medio, al cruzar la información que se ha presentado acerca de las condiciones y características del medio físico con las características de la obra a implantar.

- ATMÓSFERA
  - Emisión de ruidos (del tráfico, de la maquinaria y por actividades propias de la obra)
  - Salida de gases y/o explosiones
  - Contaminación de la maquinaria
  - Erosión eólica
  - Alteraciones de la calidad del aire como consecuencia de la producción de gases de combustión

Se trata de efectos muy localizados y de escasa importancia.

- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
  - Inestabilidad de laderas
  - Cambios en la morfología del relieve
  - Ocupación de tierras



- Destrucción de estructuras geológicas
- Pérdida de terrenos productivos
- Reducción de superficies

La mayor parte de los impactos se manifiestan en la fase de construcción cuando se realizan las excavaciones, movimientos de tierras y creación de vertederos. Durante la fase de explotación solamente se produce un impacto por la existencia de superficies alteradas.

- **SUELOS**

- Pérdida de suelos cultivables
- Aumento de la erosión
- Contaminación de suelos
- Disminución de la productividad de los suelos

- **AGUAS**

- Disminución de la calidad del agua
- Riesgo de inundaciones
- Influencia sobre acuíferos
- Cambios en los procesos de erosión y sedimentación

Los mayores impactos sobre la hidrología superficial se producirán durante la fase de construcción debido a los vertidos de aceites, combustibles y otras sustancias y materiales empleados en la obra.

- **FLORA Y FAUNA**

- Destrucción directa de especies vegetales
- Degradación de aspectos vegetales
- Riesgo de incendios
- Cambios en comunidades vegetales
- Destrucción directa de especies
- Destrucción de hábitats
- Efecto barrera
- Afección a especies protegidas
- Riesgo de atropello
- Desplazamiento de lugares de vía
- Presencia de animales transmisores de enfermedades

Durante la fase de explotación los impactos más significativos son los vertidos incontrolados y accidentales, que pueden afectar a la vegetación de los alrededores y las obras de dragado que pueden afectar a flora y fauna, pero que se intentará evitar y en último caso reponer. Es en ésta en la que existe el riesgo de atropello y el efecto barrera, pero son mínimos en comparación con obras lineales.

- **PAISAJE**

- Cambios en la percepción intrínseca
- Cambios en la percepción extrínseca
- Intrusión visual
- Cambio en aspecto de taludes y laderas
- Cambio en la estructura paisajística general

- **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

- Cambios demográficos
- Aumento considerable de la población en la zona
- Efectos en la salud por contaminación y ruidos
- Cambios en el color del terreno
- Pérdida de actividad productiva
- Cambio en la circulación de transportes
- Creación de infraestructura de servicios
- Creación de puestos de trabajo

## 6.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS

El impacto ambiental en su más amplio sentido es causado por la presencia de un proyecto que puede provocar efectos tanto positivos como negativos. El procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el ambiente en el cual va a ser implementado.

Esto se lleva a cabo considerando la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad.

Se consideran impactos positivos aquellos que suponen una mejora significativa durante las fases de ejecución o explotación de la obra. Por el contrario, son impactos negativos los que implican un empeoramiento significativo durante las fases de ejecución y explotación de la obra y sobre los que se deben adoptar medidas correctoras. Dentro de los impactos negativos podemos considerar:

- Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Método matricial: Matriz Causa-Efecto

La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, y las entradas según filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alterados.

Se situarán en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto.

- Medio físico:
  - Atmósfera
  - Tierra-suelo
  - Hidrología
  - Paisaje
- Medio biótico:
  - Vegetación
  - Fauna

- Medio socio-económico: Usos del suelo; Infraestructuras; Economía; Valores estéticos; Población
- Medio cultural: Patrimonio cultural; Patrimonio arquitectónico

En las columnas de la matriz, se situarán las diferentes acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el medio, clasificadas en función de las fases del proyecto, que también han sido definidas con anterioridad.

- Fase de construcción:
  - Movimiento maquinaria
  - Movimiento de tierras
  - Vertidos
  - Consumo de materiales
  - Consumo de mano de obra
  - Transporte de materiales
- Fase de explotación:
  - Presencia de la infraestructura
  - Tráfico de vehículos
  - Emisiones
  - Ruidos

En las cuadrículas de cruce se estudia la interrelación entre todas y cada una de las acciones del Proyecto. Se acompañará del signo menos (-) cuando indique impacto negativo o signo positivo (+) cuando se trate de impacto positivo.

Los intervalos que se asignan a cada una de las categorías de impacto son las previstas por el Reglamento de Impacto Ambiental.

Índice de impacto	Categoría
0-25	Compatible
25-50	Severo
50-75	Moderado
75-100	Crítico

## 6. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Con el fin de minimizar los impactos del proyecto, en este punto se exponen las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que se han considerado necesarias.

Estas medidas consisten en modificaciones de tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc., que se ajusten a las previsiones del proyecto.

En todo caso, su objeto es:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.
- Las medidas protectoras reducen la agresividad de la acción, actuando fundamentalmente sobre la localización de la obra o sus partes, y también sobre la elección de la tecnología más adecuada para la protección del medio ambiente.
- Las medidas correctoras cambian la condición del impacto cuando es inevitable que este se produzca, fundamentalmente mediante acciones de restauración.
- Las compensatorias se refieren a los impactos negativos inevitables, los cuales no admiten corrección, de tal manera que solamente pueden ser compensados por otros efectos de signo positivo.

### DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

- Adecuación de la velocidad de los vehículos (sobre la disminución del nivel sonoro): Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de estos elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.
- Riego con agua para estabilización (sobre el incremento de partículas en suspensión en el aire y afección a la vegetación natural): Se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria.

- Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados por maquinaria y actividades de obra (R.C.D., R.P. Y R.U.) (sobre la contaminación de suelo y las aguas por vertidos accidentales): Las áreas donde se desarrollen trabajos de obra deberán estar dotadas de bidones y otros elementos de recogida de residuos sólidos y líquidos de obra (aceites, grasa, piezas sustituidas, tierras sobrantes y otros R.C.D. y R.U.) generados por el personal empleado. Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a un Gestor Autorizado o llevándose a vertedero controlado (impermeabilización del vaso de vertido, extensión- compactación de residuos, sellado de las celdas de vertido, drenaje y tratamiento de lixiviados, drenaje de pluviales, etc.)
- La situación de los elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de la obra.
- Triturado de residuos de tala y desbroce (sobre la afección a la vegetación natural): Las labores de desbroce incluirán la eliminación de tocones y raíces. Siguiendo las Recomendaciones de la Dirección Xeral de Montes y Medio Ambiente Natural de la Consellería de Medio ambiente, se realizará la valoración de los restos de la corta mediante trituración y esparcido homogéneo. El triturado se realizará hasta tener tamaños adecuados que faciliten la rápida incorporación del material al suelo y serán esparcidos de forma homogénea, posteriormente y de forma regular deberán realizarse riegos de las superficies tratadas.
- Retirada, acopio, conservación y recuperación de tierra vegetal (sobre la afección a la vegetación, compactación y contaminación del suelo): Tras la fase de desbroce se realizará la recogida de la tierra vegetal de mayor valor, que es apilada en montones situados en espacios señalados para ello y protegidos del viento. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en montículos mayores de 3 metros, así como su mezcla con materiales inertes (R.C.D.). El objetivo es disponer de la capa fértil de tierra para su posterior utilización en plantaciones, hidrosiembra y recuperación de suelos, así como para realizar el mezclado de ésta con los residuos triturados procedentes de la tala y desbroce.



- Revegetación (sobre la afección a la vegetación natural y a los procesos de erosión): Reimplantación de las especies autóctonas de la zona mediante plantación o siembra directa, junto con la enmienda y mejora del terreno para restablecer las condiciones iniciales en un plazo medio de tiempo, como consecuencia de los movimientos de tierra o por la ocupación producida en áreas que queden fuera de servicio, y limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.

- Restitución de servicios y servidumbres (sobre el medio perceptual y la compactación del suelo): Aquellos servicios que hayan sido cortados o modificados por las obras de ejecución del proyecto serán devueltos a su situación inicial y reparados los daños producidos.

- Laboreo de suelos compactados (sobre los procesos compactación del suelo): Tras finalizar las obras se procederá a la descompactación mediante laboreo superficial de los terrenos afectados por la construcción que queden fuera de servicio una vez terminada la obra, así se recuperaran las condiciones iniciales de compactación y drenaje del suelo.

- Optimización de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares (sobre la fauna, vegetación, hábitats y paisaje): Se realizará la planificación de la red de caminos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes:

- Máximo aprovechamiento de la red existente.
- Definición progresiva de los nuevos caminos según las necesidades y basándose en el plan de obra.
- Adaptación de la medida número 1 (adecuación de la velocidad de los vehículos).

## 7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El propósito del Programa de Vigilancia Ambiental es controlar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en este estudio y proporcionar información acerca de su calidad y funcionalidad. El plan permite, a su vez, detectar las desviaciones de los efectos previstos o detectar impactos no previstos para, en consecuencia, rediseñar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

Durante la fase de obras como su finalización, se controlará y comprobará que se están llevando a efecto todas las medidas preventivas y correctoras siguientes, así como las condiciones para hacerlas efectivas.

### CONTROL DE LA MEDIDA Nº1: "ADECUACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS VEHÍCULOS:

Se comprobará que los vehículos cumplen las condiciones suficientes sobre limitación de la velocidad para reducir las molestias por emisiones sonoras. Por otro lado, se procederá a la puesta a punto de los motores de los vehículos a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado que tendrá la oportuna certificación.

En cualquier caso, se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas.

### CONTROL DE LA MEDIDA Nº2: "RIEGO CON AGUA PARA ESTABILIZACIÓN"

Se tomará como umbral de alerta para la realización de un riego, el aspecto seco y polvoriento de las superficies y como umbral inadmisibles el levantamiento de polvo al paso de vehículos ligeros o por la brisa.

### CONTROL DE LA MEDIDA Nº3: "GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA MAQUINARIA Y ACTIVIDADES DE OBRA (R.C.D., R.P. Y R.U.)"

Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado y que su almacenamiento y gestión es la prevista.

Se conservarán, en su caso, los correspondientes documentos de Solicitud de Admisión de Residuo, Seguimiento y Control, Notificación de Traslado, Libro de Registro, etc. del Gestor Autorizado que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.

Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de residuos peligrosos, lavados y puestas a punto de la maquinaria se realiza en los lugares seleccionados y que éstos se encuentran perfectamente señalizados y en conocimiento de todo el personal de la obra.

Se controlará que no se arrojen piedras ni vertidos inertes a los prados, cultivos, ni masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el contratista deberá proceder a su inmediata retirada.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº4: "TRITURADO DE RESIDUOS DE TALA Y DESBROCE":

Se comprobará que los residuos de la tala y desbroce triturados son incorporados de forma homogénea de acuerdo con lo previsto.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº5: "RETIRADA, ACOPIO, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL":

En la fase de construcción se comprobará que la tierra vegetal es retirada y almacenada, y que se cumplen los límites establecidos a los montones de apilamiento.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº6: "REVEGETACIÓN":

Se comprobará mensualmente desde la plantación, la situación de los plantones, así como que se cumple el programa de riegos.

Se repondrán los ejemplares muertos y, en caso de detectarse más de un 40% de muertes, se replanteará el sistema de mantenimiento seguido e incluso la idoneidad de las especies seleccionadas.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº7: "RESTITUCIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES AFECTADOS"

Se comprobará que los servicios y servidumbre interrumpidos por la ejecución de las obras son restituidos. Tras la restitución de los servicios afectados debe de tenerse al menos una situación igual a la anterior, se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº8: "LABOREO DE TERRENOS COMPACTADOS"

Esta medida debe conseguir una situación tal que el suelo pueda recuperarse y revegetarse adecuadamente, y que no se produzcan encharcamientos por compactación del suelo.

#### CONTROL DE LA MEDIDA Nº9: "OPTIMIZACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO POR MAQUINARIA Y ELEMENTOS AUXILIARES":

Se comprobará, antes del inicio de las obras, que existe un plan de caminos de obra y que se adapta a lo especificado en la medida y en el período de ejecución de las obras se comprobará la correcta señalización de los caminos y áreas de actuación.

#### OTRAS MEDIDAS NO CONSIDERADAS:

Durante la ejecución de las obras pueden darse pequeñas modificaciones que no hayan sido contempladas en el proyecto. Por lo tanto, el Contratista junto con la Dirección de Obra, deberá proyectar todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación, antes de la finalización de las obras.

Por último, y en cuanto a la dimensión temporal, el seguimiento deberá comprender la elaboración de un informe periódico semestral, en el que se señalen todas las incidencias observadas. Se recogerá la eficacia o no de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio de Impacto Ambiental y los resultados obtenidos con este Plan de Vigilancia.

### 8. INFORME FINAL

Con el presente Documento, y sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración la incidencia del Proyecto de "Regeneración del borde litoral de la playa de Agañán (Boiro)".

## 9. PRESUPUESTO

Partida	Parcial (€)
<u>Ensayos y laboratorio</u> Incluye ensayos de calidad de las aguas, medida de la turbidez, medida del ruido, muestreo de los fondos y de la columna de agua	21532.35
<u>Mantenimiento de maquinaria y equipos</u> Incluye solera para lavado de maquinaria	2147.37
<u>Control de ejecución</u> Incluye barreras antiturbidez, limpieza de arenales...	3261.28
TOTAL	26941

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# ANEJO 11: DRAGADO

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL DRAGADO
  - 2.1. OBJETIVOS DEL DRAGADO
  - 2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR
  - 2.3. TOMA DE MUESTRAS
    - 2.3.1. CANTIDAD DE SEDIMENTO NECESARIA
    - 2.3.2. MANIPULACIÓN, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
    - 2.3.3. ANALISIS A REALIZAR
    - 2.3.4. NUMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO
    - 2.3.5. CALSIFICACION DEL MATERIAL
    - 2.3.6. RESULTADOS GRANULOMETRICOS
  - 2.4. SUPEFICIE Y VOLUMEN DE DRAGADO
  - 2.5. METODOS DE DRAGADO PREVISTO

## 1. INTRODUCCIÓN

Toda actuación de dragado tendrá la consideración de obra marítima y requerirá del correspondiente proyecto, a elaborar de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, así como con el artículo 64 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. El proyecto incorporará una justificación de la necesidad de ejecutar el dragado, una caracterización de la zona y un estudio de la gestión del material dragado que se realizarán de acuerdo con las “Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas de dominio público-terrestre”.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL DRAGADO

En este apartado expondremos los objetivos del dragado, la superficie y volumen a dragar, el talud del dragado, así como los métodos de dragado previsto. se podrá ver la definición del dragado en el documento planos a escala 1:10000.

### 2.1. OBJETIVOS DEL DRAGADO

Los objetivos son:

- Obtener la arena necesaria para la regeneración de la playa de Agañán.
- Retirar los fangos de dicha playa

Por tanto dragaremos única y exclusivamente el volumen necesario para nuestra obra, ya que con este dragado cumplimos todos los objetivos de esta actuación.

### 2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR

El promotor de la actuación de dragado deberá recopilar, con carácter previo a la caracterización de los materiales y sobre la base de los datos existentes, la siguiente información referente a la zona de actuación y su entorno:

- Descripción del tipo y fuentes de contaminación significativa que soporta la zona a dragar (emisarios o conducciones de vertido de aguas residuales, industriales o mixtas; carga/descarga de graneles con especial consideración

de los hidrocarburos, indicando tipo e instalación especial, o no; usos históricos de la zona; aportes de ríos; escorrentías; etc.).

- Estimación de los objetos o materiales de origen antrópico que pudiera contener el material a dragar. La información recogida deberá ser suficiente para evaluar la compatibilidad de la actuación respecto a la Estrategia Marina correspondiente respecto al Descriptor 10 (Basuras Marinas).
- Existencia de algún programa de control sobre las fuentes de contaminación, o si se ha hecho alguna intervención ambiental relevante en relación con los vertidos a las aguas de la zona a dragar o su entorno inmediato, siempre que pueda disponerse de ella.
- Composición granulométrica esperada.
- Características batimétricas de la zona.
- Descripción de características biológicas, con especial atención a los hábitats y especies, especialmente bentónicas, y a la posible presencia de especies invasoras que pudieran ser propagadas con la actuación de dragado. La información recogida deberá ser suficiente para evaluar la compatibilidad de la actuación respecto a la Estrategia Marina correspondiente respecto a los Descriptores 1 (Biodiversidad) y 2 (Especies alóctonas).
- Resultados de los programas existentes de seguimiento de calidad de las aguas.
- Localización de áreas marinas o marítimo-terrestres amparadas por cualquier figura de protección autonómica, nacional o internacional en el entorno de la zona de actuación, con determinación expresa de la distancia mínima hasta las mismas.
- Identificación de otros usos legítimos del mar que concurren sobre la zona a dragar o el entorno que pudiera resultar afectado por la actuación, con especial atención a la existencia de zonas sensibles y zonas de explotación de recursos pesqueros y marisqueros.



Al tratarse de un proyecto académico carecemos de datos suficientes para llevar a cabo una correcta caracterización de la zona.

### 2.3. TOMA DE MUESTRAS

Con carácter previo a cualquier actuación de dragado no exenta de caracterización, se llevará a cabo una campaña de muestreo.

Las muestras superficiales deberán obtenerse mediante el empleo de muestreadores tipo cuchara específicamente diseñados para el muestreo de sedimentos.

Podrá admitirse, cuando las circunstancias así lo aconsejen, el muestreo directo de los materiales mediante buceadores, utilizándose en tal caso el mismo recipiente que servirá para su almacenamiento, conservación y transporte.

Las muestras profundas serán obtenidas mediante el muestreador tipo corer de gravedad o mediante vibración (vibrocorer) adecuado en función del espesor de sedimentos a dragar en la zona, obteniéndose una columna de sedimentos que será segmentada en muestras individuales de 50 centímetros de longitud.

En aquellas estaciones donde se proceda a la toma de muestras profundas se tomará adicionalmente una muestra superficial, que será la representativa de la capa de los primeros 50 centímetros de espesor.

Las muestras profundas serán representativas de una capa de material de espesor equivalente a la diferencia entre la profundidad de adquisición de cada muestra individual y la profundidad de la siguiente submuestra analizada en el testigo.

Cuando habiéndose obtenido muestras profundas, la profundidad del dragado resulte superior a la columna de sedimentos recuperada, la submuestra más profunda de la columna se considerará representativa del resto del material subyacente, es decir, el espesor existente entre su profundidad y la profundidad de dragado proyectada en ese punto.

Previamente a la adquisición de cada muestra individual, el dispositivo de muestreo debe ser cuidadosamente limpiado y enjuagado repetidamente con agua de mar obtenida en la propia estación de muestreo donde se vaya a adquirir la muestra de material.

#### 2.3.1. CANTIDAD DE SEDIMENTO NECESARIA

La cantidad necesaria de sedimento para poder realizar los análisis y ensayos posteriores dependerá de la necesidad de realizar análisis químicos y bioensayos. En la siguiente tabla se especifica por parámetro la cantidad necesaria de sedimento que es necesario recoger por muestra.

CANTIDAD MÍNIMA DE SEDIMENTO NECESARIA POR MUESTRA			
TIPO DE ANÁLISIS		VOLUMEN (ml)	MASA HÚMEDA (g)
Análisis físicos	Granulometría	300	500
	Carbono orgánico total	20	35
Análisis químicos	Metales	60	100
	Contaminantes orgánicos	200	350
Análisis microbiológicos	Contaminantes fecales	100	175
Bioensayos	TPT	30	50
	Fecundación o embriogénesis en equinodermos	1.000	1.750
	Toxicidad en anfipodos	875	1.500
TOTAL RECOMENDADO		2.600	4.500

Dado que a priori resultará imposible conocer la necesidad de someter los materiales a determinaciones químicas y bioensayos, resulta recomendable la obtención en cada estación de muestreo de un volumen de muestra igual o superior al total, de manera que pueda evitarse el coste de tener que repetir el muestreo.

#### 2.3.2. MANIPULACIÓN, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Inmediatamente tras la obtención de cada muestra, el material debe ser trasvasado al tipo de envase adecuado a la naturaleza de las determinaciones a realizar.

En la medida de lo posible se evitará aquel material que hubiera podido estar en contacto con las paredes del dispositivo de muestreo, optándose por el material del centro de la muestra obtenida.

Todos los envases deben estar adecuadamente limpios y ser previamente enjuagados con agua de mar tomada en la propia estación de muestreo. Deberán además ser herméticos para evitar la evaporación de compuestos volátiles y fugas de gas y agua.

El material destinado a determinación de metales, metaloides o materia orgánica se dispondrá en bolsas o tarros de boca ancha de plástico de alta densidad, refrigerándose a 4°C lo antes posible, modo en el cual podrán conservarse durante varias semanas. Para periodos mayores de almacenamiento las muestras deberán ser congeladas por debajo de -20°C.

La porción destinada al análisis de mercurio se almacenará preferiblemente en recipientes de vidrio cuando la determinación se realice en un plazo superior a las 48 horas. Para la determinación de compuestos orgánicos se evitarán los recipientes de plástico (excepto PTFE) ya que podría producirse adsorción de estos compuestos en el material del recipiente.

El material destinado a determinaciones microbiológicas deberá disponerse en envases preferiblemente de polietileno de alta densidad previamente esterilizados en autoclave y refrigerarse inmediatamente a 4°C, sin que en ningún caso deban ser congeladas las muestras. Los análisis deberán iniciarse dentro de las 24 horas siguientes al muestreo. Para la determinación del TPT las muestras se conservarán refrigeradas a 4°C.

Los análisis deberán realizarse lo antes posible y en cualquier caso dentro de los 7 días siguientes al muestreo. Las muestras se transportarán a la mayor brevedad en recipientes cerrados llenos, evitando en la medida de lo posible que quede aire en su interior, no excediendo la temperatura de 25°C.

Si las muestras no se van a analizar en el transcurso de 48 horas tras el muestreo, se procederá a su almacenamiento a 4°C para conservación a corto plazo, o a su congelación (inferior a -20°C) para períodos superiores a un mes.

En el caso de los HAPs y butilestaños hay que tener en cuenta que se trata de compuestos fotodegradables, por lo que los envases deberán estar protegidos de la luz en todo momento, siendo altamente recomendable la utilización de recipientes de vidrio ámbar.

El material destinado a bioensayos se dispondrá en recipientes de plástico de alta densidad.

Estas muestras no podrán ser, en ningún caso, congeladas y se mantendrán en los recipientes herméticamente cerrados en ambiente refrigerado hasta el inicio de la realización de los ensayos en un plazo máximo de 3 semanas recomendándose su comienzo en la primera semana.

Cada muestra, una vez trasvasada al envase correspondiente, debe ser identificada mediante la anotación sobre el propio envase con tinta indeleble o mediante etiqueta, de la estación de muestreo y profundidad a la que corresponde, así como su fecha de adquisición.

En caso de tratarse de muestras obtenidas mediante corer, los mismos serán fraccionados en porciones de 50 centímetros preferentemente a bordo de la embarcación.

Cada fragmento será trasvasado a los correspondientes envases adecuados a la mayor brevedad posible o se procederá al cerrado y sellado adecuado de cada fragmento.

Una vez lleguen las muestras individuales al laboratorio y previa composición de muestras si se opta por la misma, se realizará lo antes posible el tamizado por tamiz de 2 mm para obtener así la fracción objeto de análisis y eliminar la presencia de detritos y posibles organismos bentónicos presentes.

Durante las distintas operaciones del muestreo deben tomarse una serie de precauciones en la manipulación de las muestras para evitar cualquier alteración que pudiera afectar a la calidad de los resultados o a la seguridad del personal que lo realiza: Deben utilizarse sistemas de protección individual adecuados que prevengan tanto la contaminación de

las muestras como la exposición del personal, evitando contactos dérmicos e inhalaciones en la medida de lo posible. Hay que tener en cuenta que los sedimentos pudieran contener mezcla de multitud de sustancias, incluso bacterias y virus, potencialmente peligrosos.

Las muestras deben ser manipuladas en espacios bien ventilados. Las superficies de trabajo deben ser de materiales fáciles de limpiar, poco porosos, para evitar la absorción de contaminantes. Los procesos de manipulación deberían minimizarse y llevarse a cabo lo antes posible tras la toma, para evitar cambios de temperatura y exposiciones al aire que pudieran afectar a las condiciones geoquímicas y bioquímicas de las muestras de sedimento.

Una vez en cubierta, las muestras deben ser protegidas de las posibles fuentes de contaminación del entorno: humos de escape de los motores y grasa de la embarcación, radiación solar, salpicaduras, etc.

Los recipientes de muestreo, preferiblemente preetiquetados, deben llenarse en su totalidad para evitar la disponibilidad de oxígeno en su interior.,

En caso de obtención de testigos tipo corer, si no es posible su fragmentación antes de su transporte al laboratorio, debe identificarse inmediatamente tras su extracción, marcando claramente la orientación (extremo superficial y profundo), manteniéndolo siempre vertical.

La parte del tubo que pudiera haber quedado vacía debe ser eliminada, para evitar desplazamientos y mezcla de la muestra, así como oxidaciones indeseables, sellando los tubos con tapas herméticas de materiales adecuados. En cualquier caso, deben recogerse los datos de penetración real de los testigos e incidencias del muestreo para posibilitar la buena interpretación de los resultados.

Debe cuidarse la limpieza de los equipos entre los muestreos a fin de evitar contaminaciones cruzadas entre distintos puntos, utilizando primero agua de la estación previamente muestreada y posteriormente con agua del punto en el que se vaya a realizar la siguiente toma.

Los recipientes de muestreo estarán preferiblemente preetiquetados antes del comienzo del muestreo, de acuerdo con un código de nomenclatura preestablecido que resulte claro y conciso, que incluirá aparte de los códigos específicos de la muestra, algún tipo de clave identificativa del estudio, así como la fecha de muestreo. Se utilizará, a tal fin, un etiquetado resistente al agua y rotulado siempre con tintas indelebles.

Un sistema con buenos resultados, especialmente útil para muestras en bolsas, es la identificación mediante el empleo de etiquetas de lámina de plástico semirrígido, atadas a la bolsa mediante alambre fino, flexible y plastificado, además de la rotulación directa en la bolsa o recipiente en cuestión.

Resulta recomendable la elaboración de un informe del muestreo que recoja todos aquellos datos e incidencias producidas durante el desarrollo de las operaciones, que ayudarán a la posterior interpretación de resultados, especialmente en casos anómalos con respecto a lo esperable.

### 2.3.3. ANALISIS A REALIZAR

Al tratarse de la regeneración de una playa, las “Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas de dominio público-terrestre” en su Anexo VI; nos dice que los aspectos de la calidad del material dragado para este uso que debemos considerar son:

- Granulometría (D50)
- Desechos
- Contaminación orgánica
- Metales
- Valores estéticos
- Toxicidad



### 2.3.4. NUMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO

Al tratarse de una zona tipo C (canales y vías navegables) el número mínimo de estaciones de muestreo podrá ser, para esta zona, 1/3 inferior al resultante de la expresión empleada para la zona tipo G que es:

$$N = \frac{S}{25 \times \sqrt{S}}$$

Siendo:

N: el número de estaciones de muestreo

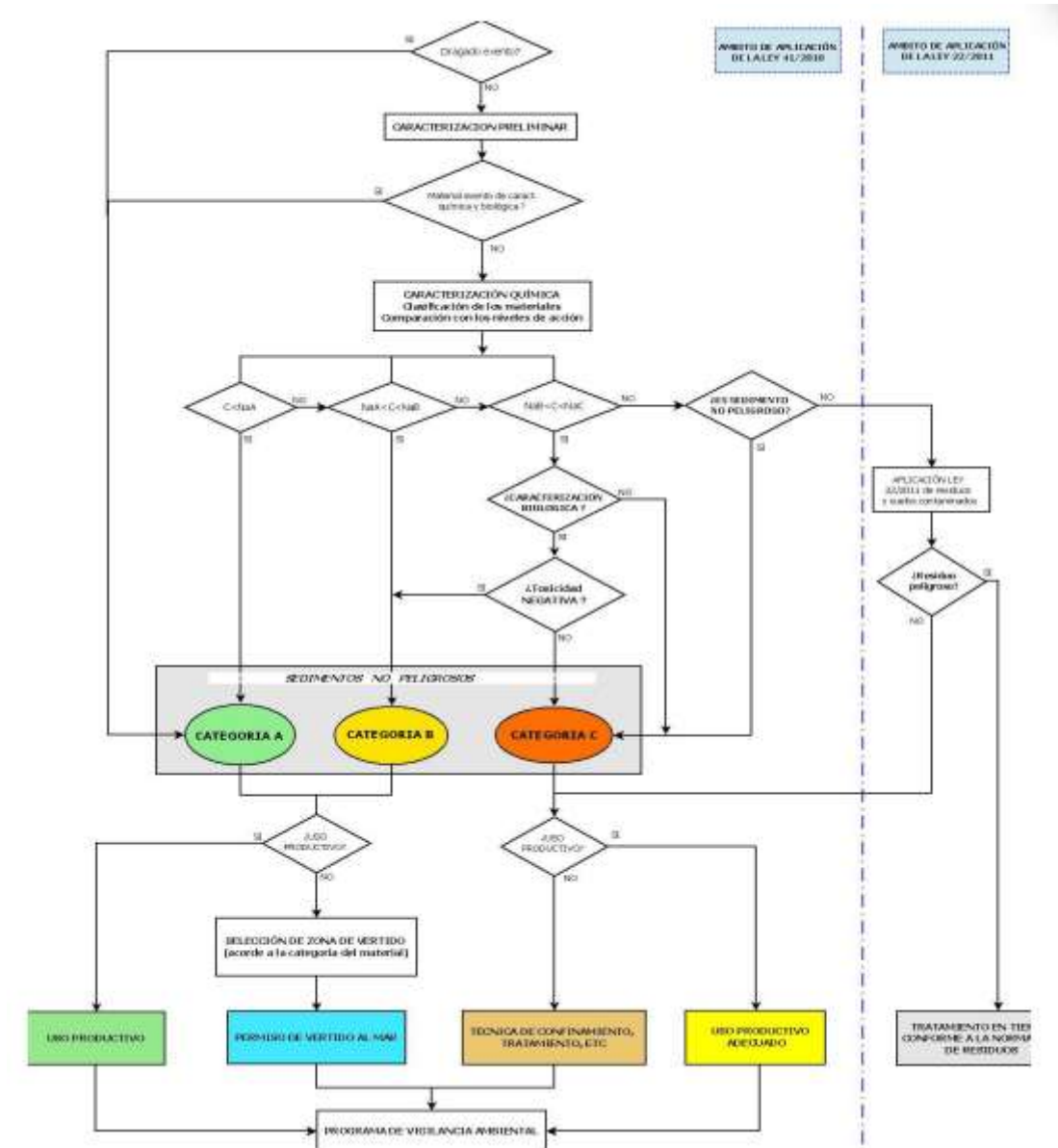
S: superficie de dragado

Por tanto obtenemos que es suficiente con 6 estaciones de

### 2.3.5. CALSIFICACION DEL MATERIAL

A la vista del esquema siguiente, concluimos que el material del interior del puerto se englobaría en la casilla de material peligroso, es decir no nos vale para nuestro objetivo de regeneración de la playa, por tanto evitaremos adentrarnos en el puerto.

En cuanto al material del área indicada en el mapa del apartado anterior, lo englobaríamos en la categoría A como un sedimento no peligroso y lo utilizaríamos sin ningún tipo de problema, con el único condicionante de llevar a cabo un plan de vigilancia ambiental. Además se trata de muestras tipo C, es decir, procedentes de canales o vías navegables.



### 2.3.6. RESULTADOS GRANULOMETRICOS

En el caso de la arena dragada de la playa de Agañán para la retirada de fangos:

D16(mm)	0.32
D50(mm)	0.2
D84(mm)	0.11
$\phi 16$	1.67
$\phi 50$	2.3
$\phi 84$	3.18
M $\phi$	2.38
$\sigma\phi$	0.85

Para la arena de aportación dragada en la playa de O Areal:

D16(mm)	0.31
D50(mm)	0.20
D84(mm)	0.11
$\phi 16$	1.73
$\phi 50$	2.35
$\phi 84$	3.16
M $\phi$	2.42
$\sigma\phi$	0.82

### 2.4. SUPERFICIE Y VOLUMEN DE DRAGADO

La superficie de dragado y el volumen de material a dragar queda definido mediante los perfiles que se muestran en los planos constructivos.

El volumen de material a dragar es de 45.255 m<sup>3</sup> en el caso de la retirada de fangos y 257.251 m<sup>3</sup>.

El volumen de arena necesario para nuestra regeneración es de 257.251 m<sup>3</sup>.

Por lo que con el volumen de dragado definido satisfacemos nuestras necesidades de material.

### 2.5. METODOS DE DRAGADO PREVISTO

En cuanto al equipo a utilizar tenemos que tener en cuenta:

- Las características del suelo a dragar
- La profundidad de dragado
- Las condiciones ambientales

En cuanto al material se trata de arena fina. La profundidad de dragado mínima que condiciona nuestra actuación es de 2,5 m sobre el NMM, y prácticamente 0 en BMVE

Las condiciones de oleaje y corrientes no son significativas, reduciéndose casi exclusivamente a la acción de las maras.

En el caso de materiales no cohesivos y cohesivos se pueden identificar tres mecanismos de excavación

- Flujo gravitacional: Excavación por efecto de un flujo gravitacional es el proceso que se utiliza en dragas de succión estacionarias y comprende la creación de un talud inestable en el material. La producción de estos equipos está determinada por el caudal de material que puede fluir hacia el punto de succión. Cuando el cabezal de succión se introduce en el suelo la excavación inicial se produce por las fuerzas erosivas del agua que fluyen hacia la succión. En un periodo corto de tiempo, a medida que el tubo de succión se hunde, se forma un pozo circular, las paredes del mismo se alejan del punto de succión. La velocidad de propagación o pendiente de la pared depende exclusivamente de las propiedades

de la arena. El talud de la pared suele ser mucho más empinado que el ángulo natural de reposo de la arena.

- Excavación por erosión: La excavación por erosión es el método empleado por las dragas de succión por arrastre y las dragas Dustpan. En ambos casos la erosión es causada por el flujo de agua hacia el cabezal de succión. La producción depende principalmente de la densidad, permeabilidad y granulometría del material y de la forma en que operan las dragas.

- Excavación por acción mecánica de corte: La excavación por corte es el caso de las dragas mecánicas.

Los equipos de dragado se pueden clasificar de acuerdo a cual es el principio básico que utilizan para ejecutar la excavación de los materiales en:

- Dragas mecánicas
- Dragas hidráulicas
- Dragas combinadas

En nuestro caso vamos a utilizar una draga combinada, más en concreto, una draga de succión ; ya que:

- Tiene un alto nivel de producción. Nuestro proyecto pretende movilizar un alto volumen de arena, por lo que esta característica resulta decisiva.
- Nos permite llevar la arena dragada por bombeo a la zona de regeneración, sin necesidad de embarcaciones auxiliares. Esta cualidad resulta fundamental en nuestra actuación.
- Pueden trabajar en aguas poco profundas, como es el caso.

- Nos da un nivel del fondo uniforme.

- Nos permite dragar un perfil prefijado

Tendremos que tener en cuenta sus desventajas:

- Es sensible a las condiciones de mar por estar la escalera vinculada con el fondo. En nuestro caso la influencia del mar no es especialmente relevante en la zona de dragado.
- La distancia a la cual el material puede ser enviado económicamente. Influye decisivamente en el costo de nuestro proyecto.
- Dilución del material dragado
- Profundidad límite de dragado dada por la escalera. En nuestro caso no es relevante.
- Altos costos de movilización.

Las dragas de succión se clasifican en función del diámetro de la tubería de descarga que puede estar entre 150 mm y 1100 mm o por la potencia total instalada que puede llegar hasta los 30.000 CV. Hay dragas que se alejan mucho de las características estándar.

Hay dos tipos o tamaños de dragar de succión.

Las dragas standard y las dragas grandes que se realizan a pedido y con condiciones de diseño suministradas por las empresas dragadoras. Entendiendo por dragas standard , aquellas que se fabrican en serie.

Draga todo tipo de arenas. El desgaste de las tuberías puede ser un elemento de costo importante. Como el principal elemento es el corte y no la erosión se debe cumplir que: la velocidad de corte sea



baja, el diámetro del cortador grande, el número de hojas alto y el rpm alto(para sacar tajadas finas).

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 12: REGENERACIÓN DE PLAYA**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DE LA ARENA NATIVA Y DE APORTACIÓN
3. PERFIL DE EQUILIBRIO
  - 3.1. FORMULACIÓN DEL PERFIL DE EQUILIBRIO
  - 3.2. CÁLCULO DEL PERFIL DE EQUILIBRIO
4. CÁLCULO DE LOS FACTORES DE SOBREALIMENTACIÓN Y REALIMENTACIÓN
  - 4.1. FACTOR DE SOBREALIMENTACIÓN
  - 4.2. FACTOR DE REALIMENTACIÓN
5. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE APORTACIÓN



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el cálculo del volumen de aportación necesario para conseguir una playa adecuada para las funciones que debe desempeñar, especialmente en cuanto a su uso lúdico, como se ha justificado anteriormente, y que sea consecuente con las conclusiones obtenidas respecto a la forma en planta ideal que deberá adoptar.

Para los cálculos de volumen de arena de aportación necesaria se deberá analizar la granulometría tanto de la arena de aportación como de la arena nativa, para posteriormente analizar su compatibilidad y los factores de sobrellenado y realimentación. Por tanto se recuerda que al ser un proyecto de carácter educativo los cálculos son aproximados ya que las granulometrías también lo son.

## 2. CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DE LA ARENA NATIVA Y DE APORTACIÓN

El tamaño de la arena es una de las características clave para el éxito de la operación de regeneración, ya que dependiendo de las diferencias en la distribución el éxito del relleno será mayor o menor.

Se presentan a continuación dos tablas resumen del anejo 11, análisis granulométrico, en las que se presentan los parámetros D16, D50 y D84, que se definen como los diámetros en milímetros de los tamices que dejan pasar el 16 %, 50 % y 84 % del peso de los sedimentos de la muestra.

$\Phi$  Es el sistema de medida de los diámetros de la muestra que se define como:

$$\Phi = -\log_2 d$$

Y análogamente a lo expresado anteriormente para las unidades métricas, podemos definir también  $\Phi_{16}$ ,  $\Phi_{50}$  y  $\Phi_{84}$ . A partir de estos datos suponiendo que la distribución granulométrica es log-normal, podemos definir la desviación estándar geométrica  $\sigma_\Phi$  como:

$$\sigma_\Phi = \frac{\Phi_{84} - \Phi_{16}}{2}$$

### Arena nativa

D16(mm)	0.31
D50(mm)	0.20
D84(mm)	0.11
$\phi_{16}$	1.73
$\phi_{50}$	2.35
$\phi_{84}$	3.16
M $\phi$	2.42
$\sigma_\phi$	0.82

### Arena aportación

D16(mm)	0.32
D50(mm)	0.2
D84(mm)	0.11
$\phi_{16}$	1.67
$\phi_{50}$	2.3
$\phi_{84}$	3.18
M $\phi$	2.38
$\sigma_\phi$	0.85

## 3. PERFIL DE EQUILIBRIO

Se define el perfil de una playa como la variación de la profundidad del agua en relación a la distancia desde la línea de costa. El perfil de equilibrio por su parte se puede definir como el que resulta del balance entre las fuerzas constructivas y destructivas que afectan a la playa en condiciones de oleaje estacionario para unas características determinadas de sedimento.

La granulometría presente es una de las características más importantes a la hora de definir el perfil de equilibrio, ya que el transporte transversal de sedimento es función de las acciones hidrodinámicas, del peso de la partícula y de sus dimensiones. Asimismo sabemos que el oleaje, directamente influido por la configuración batimétrica, se verá afectado por las variaciones en el perfil.

El perfil de la playa experimenta variaciones estacionales. Para definir la regeneración de la playa deberemos estudiar el perfil de equilibrio, es decir, la tendencia de la playa bajo la acción de un oleaje de baja energía durante un periodo suficientemente prolongado de tiempo. Deberemos también tener en cuenta que la acción de oleajes de mayor energía hace que la playa modifique su perfil hacia lo que se conoce como perfil de tormenta o erosivo. Asimismo remarcar que el perfil de equilibrio no pretende explicar los mecanismos o procesos de transporte en un perfil de playa, sino exclusivamente su forma final.

### 3.1. FORMULACIÓN DEL PERFIL DE EQUILIBRIO

Existen diversas formulaciones que permiten describir un perfil de playa, conocido el tamaño del material existente (arena, grava) y el oleaje actuante. Dean (1977), por ejemplo, obtuvo, a partir de datos referentes a playas en diversos lugares del mundo, las siguientes características para un perfil de equilibrio.

- Ecuación de equilibrio  $h = A * x^{2/3}$
- Valor del parámetro de forma A:  $A = k * w^{0.44}$

Con:

- $h$  = profundidad(m)
- $x$  = distancia(m)
- $w$  = velocidad de caída del grano (m/s). Para  $d_s = 2.65t/m^3$

$w \text{ (m/s)} = 1,1 * 10^6 D^2 \text{ (m)}$	$D < 0,1 \text{ mm}$
$w \text{ (m/s)} = 273 D^{1,1} \text{ (m)}$	$0,1 < D < 1 \text{ mm}$
$w \text{ (m/s)} = 4,36 D^{0,5} \text{ (m)}$	$D > 1 \text{ mm}$

- $D$  = diámetro del sedimento
- $k = 0.51$  para el océano atlántico

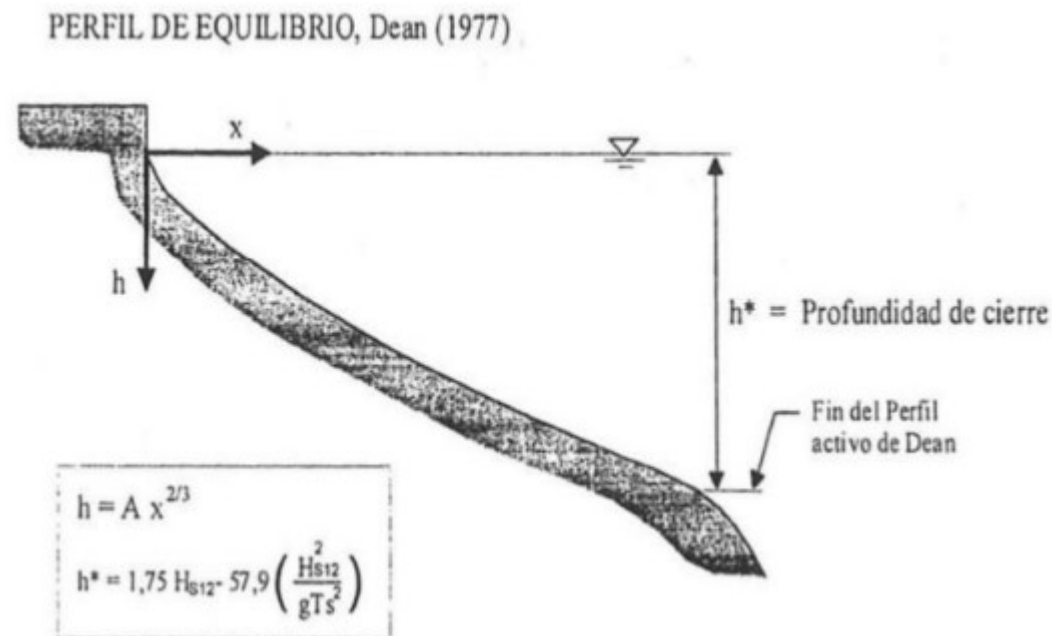
Esta formulación es válida hasta la denominada profundidad de cierre,  $h^*$ .

Nótese que la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A, mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil,  $h^*$ . De este modo, una playa con un diámetro del sedimento más pequeño, tendrá una pendiente más tendida que una playa en la cual el diámetro del sedimento sea mayor. Del mismo modo, una playa expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado, ya que la profundidad de cierre de la primera será mayor que la de la segunda.

Profundidad de cierre ( $h^*$ ):

El perfil de playa depende de la granulometría presente ya que el transporte transversal es función de las acciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso. Al mismo tiempo, conocemos, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir, que existe una relación de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.

La descripción analítica del perfil de playa fue estudiada por varios autores. En general, en todos los modelos se presenta un perfil de equilibrio cóncavo, donde la pendiente de la playa decrece conforme nos alejamos de la costa.



A partir de cierta profundidad, el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud apreciable. Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, o límite del perfil activo, y puede ser estimada por una de las siguientes expresiones:

- Birkemeier(1985)  $h^* = 1.75 * H_{s12} - 57.9 * (H_{s12}^2 / g * T_s^2)$
- Hallermeier (1981)  $h^* = 2.28 * H_{s12} - 68.5 * (H_{s12}^2 / g * T_s^2)$

Donde:

-  $H_{s12}$ =Altura de ola significativa para una probabilidad de excedencia de 0.137%(12 años al año)

-  $T_s$ =Periodo asociado a  $H_{s12}$

### 3.2. CÁLCULO DEL PERFIL DE EQUILIBRIO

Una vez explicadas las formulaciones anteriores, y conocidos los datos necesarios, podemos calcular nuestro perfil.

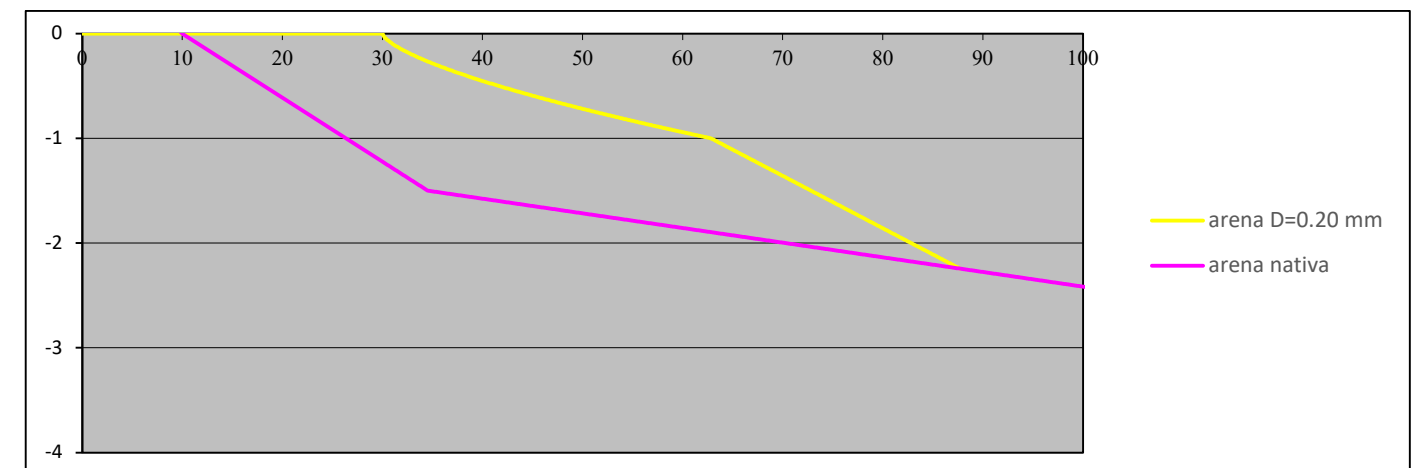
Utilizando la ecuación de perfil de equilibrio de Dean obtenemos el parámetro A que nos permite conocer la curva del perfil.

D50 (mm)	w	k	A
0.2	0.02329677	0.51	0.09753944

Una vez conocida la curva calculamos la profundidad de cierre a través de la ecuación de Birkemeier, conociendo la altura de ola de diseño y su periodo de retorno asociado, que obtuvimos en el anejo de Clima Marítimo.

$h^*$	$H_{s12}$	$T_s$
0.99961982	0.88278745	2.87669833

En nuestro caso imponemos una berma de 30 metros y a continuación seguiría nuestra curva formulada por Dean, dada que nuestra profundidad de cierre es muy pequeña, para tener un perfil mas tendido, similar a lo que se presenta en la actualidad, pondremos una berma de cierre con una pendiente 1:20.





## 4. CÁLCULO DE LOS FACTORES DE SOBREALIMENTACIÓN Y REALIMENTACIÓN

### 4.1. FACTOR DE SOBREALIMENTACIÓN

Uno de los elementos más importantes en la predicción del comportamiento de los rellenos en playas es la evaluación de la llamada compatibilidad de la arena de aportación, relleno o vertido. El concepto de compatibilidad trata de expresar la evidencia, constatada en numerosos casos de regeneración, de

$$\frac{1}{R_A} = 1 - F\left(\frac{\theta_2 - \delta}{\sigma}\right) + F\left(\frac{\theta_1 - \delta}{\sigma}\right) + \left[\frac{F(\theta_2) - F(\theta_1)}{\sigma}\right] \exp\left\{\frac{1}{2} \left[ \theta_1^2 - \left(\frac{\theta_1 - \delta}{\sigma}\right)^2 \right]\right\}$$

que hay fracciones o tamaños de material que son erosionados en mayor medida que otros, comportándose como si no fueran compatibles con la dinámica existente en la playa. Esta compatibilidad de la arena de aportación tiene su expresión numérica en el llamado “factor de sobrellenado” que evalúa el volumen de la arena de aportación, V, que debe de verse en la playa de modo que quede 1m 3 de arena estable.

Siendo:

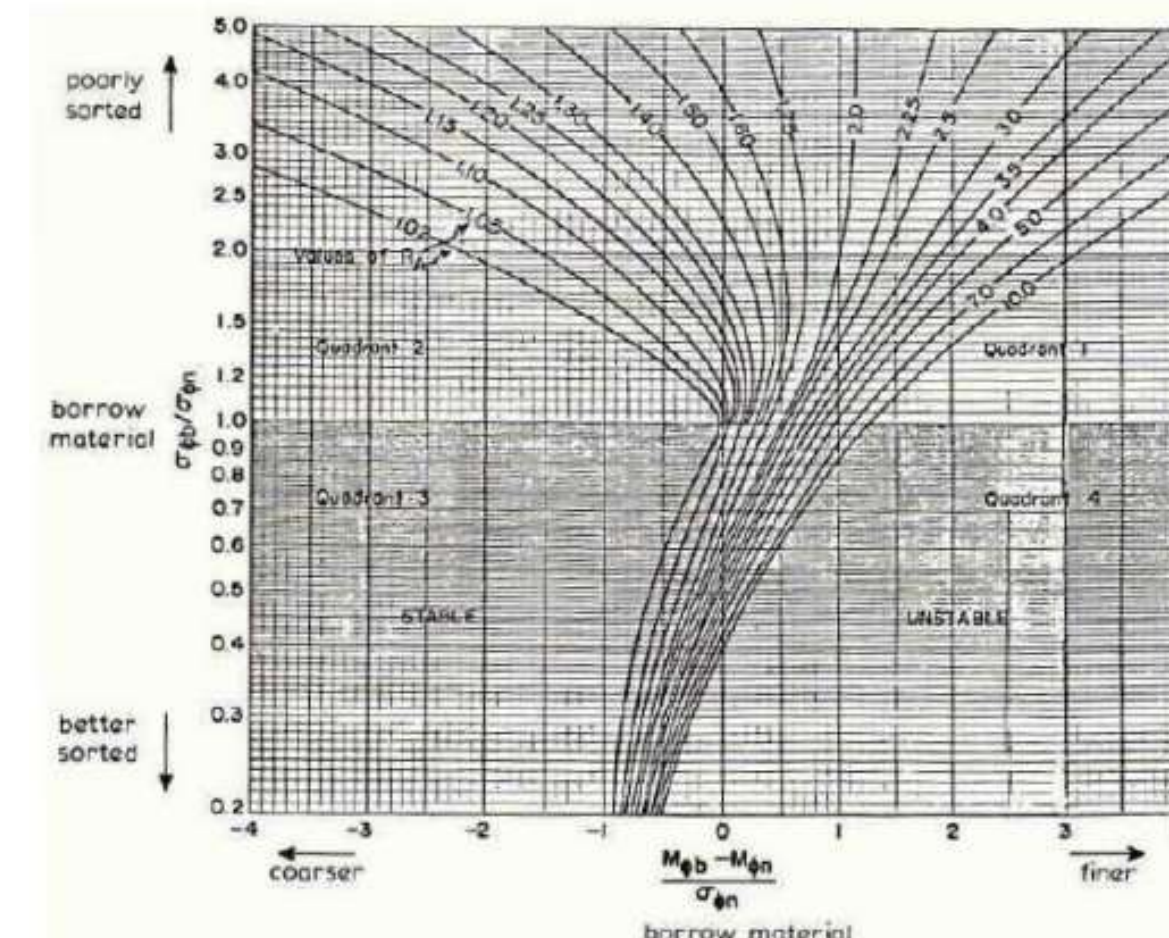
$R_A$  la tasa de sobrealimentación

F la integral de la distribución normal canónica

$M\Phi_b$ ,  $M\Phi_n$ , es el valor medido en unidades  $\Phi$  de la muestra de relleno y nativa respectivamente

$\sigma\Phi_b$ ,  $\sigma\Phi_n$ , es la desviación típica en unidades  $\Phi$  de la muestra de relleno y nativa respectivamente

Se puede también obtener el valor de sobrealimentación gracias al Shore Protection Manual (1984) que proporciona una gráfica para calcular RA en función de las características de la arena nativa, con subíndice n, y la de préstamo, con subíndice b.



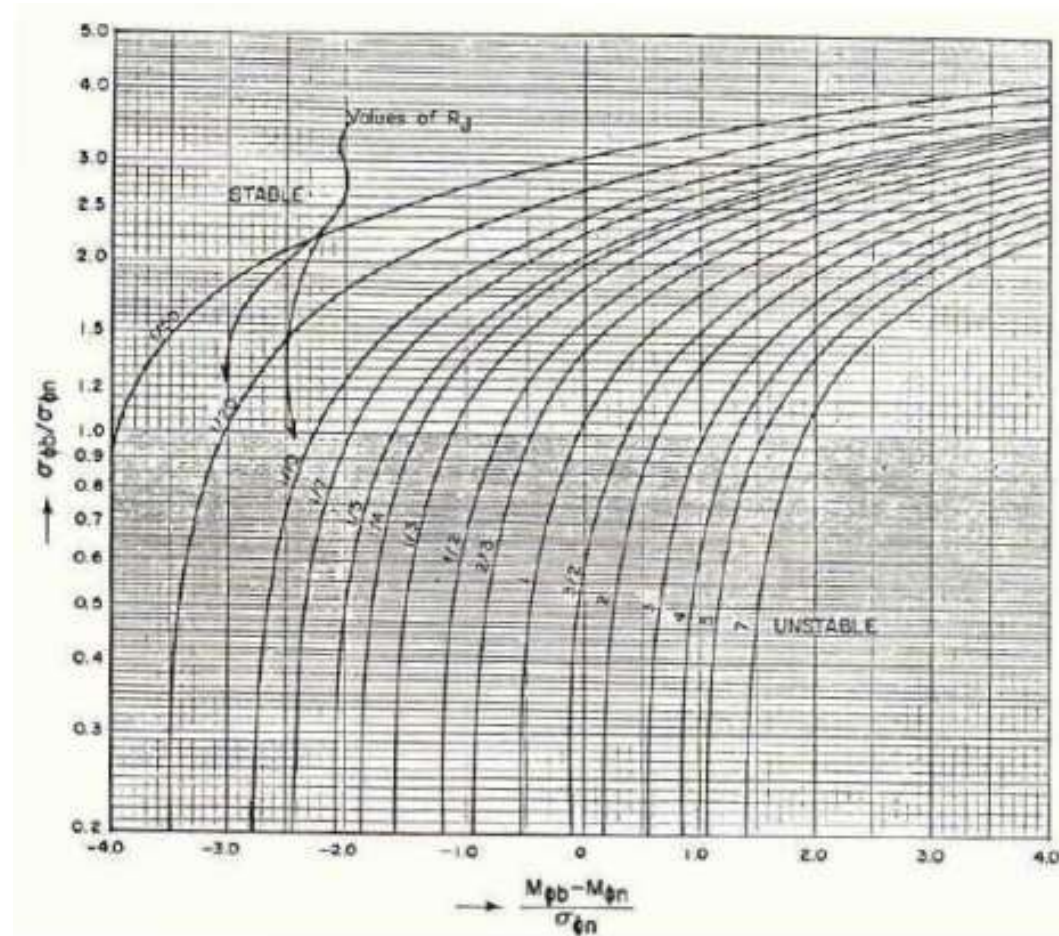
$m\phi_n$	$\sigma\phi_n$	$m\phi_b$	$\sigma\phi_b$	$(m\phi_b - m\phi_n)/\sigma\phi_n$	$\sigma\phi_b/\sigma\phi_n$	$R_a$
2.42	0.82	2.38	0.85	-0.048780488	1.03658537	1

### 4.2. FACTOR DE REALIMENTACIÓN

El factor de realimentación  $R_j$  es la relación entre la velocidad a la que es erosionada la arena de préstamos y la arena nativa. De ese modo, si la playa tuviera que ser realimentada cada T años en caso de usar la propia arena nativa para las sucesivas regeneraciones, al emplear arena de préstamo, le realimentación sería necesaria cada  $T/R_j$  años.

Además, según el valor de  $R_j$  la regeneración puede considerarse estable o inestable. En caso de ser inestable, la erosión del material de préstamo obligaría a frecuentes realimentaciones, lo que haría muy costoso el mantenimiento. El valor de  $R_j$  y el carácter estable o inestable de la

regeneración se determinan a partir de las características de la arena nativa y de préstamo mediante la siguiente gráfica (SPM, 1984).



$(m\phi_b - m\phi_n)$	$\sigma\phi_b / \sigma\phi_n$	$R_j$
-0.04878049	1.03658537	1

La regeneración sería muy estable. El valor de  $R_j$  ronda 1, lo que significa que la velocidad de erosión de la arena de préstamo es igual a la de la arena nativa y por tanto el tiempo necesario para una nueva regeneración es igual que el de la arena de aportación. En consecuencia, no es necesario un programa de aportaciones de arena a corto plazo.

## 5. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE APORTACIÓN

Tras cubicar los perfiles transversales obtenidos en los planos y aplicarles la fórmula del trapecio compuesto se obtiene un volumen necesario de arena de aportación de 257,251 m<sup>3</sup>.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 13: FIRMES Y PAVIMENTOS**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. APARCAMIENTO
3. PASARELA DE MADERA
4. PAVIMENTO ZONA DE RECREO-MERENDERO
5. ZONAS VERDES Y CAMINO DE TIERRA

## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo definir los distintos tipos de firme y pavimento que se han proyectado para los diferentes espacios de los que consta la actuación.

## 2. APARCAMIENTO

El aparcamiento estaría formado por:

- 15 cm de zahorra artificial compactada que debe cumplir las especificaciones del artículo 510 del PG3. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 510.3.1 del citado pliego y su compactación será tal que se obtenga el 95% del ensayo Proctor modificado según la norma NLT-108/72.
- 5 cm de pavimento natural formado por arena tamaño máximo 2.5 mm, sobre capa geotextil.
- 5 cm de una capa de mortero de consistencia seca y tamaño máximo del árido 50 mm de cemento sobre el que se colocará una capa de adoquín de hormigón prefabricado de 8 cm de espesor.

Las rampa de acceso al aparcamiento serán de una sección similar a la del propio aparcamiento.

## 3. PASARELA DE MADERA

Los paseos de madera están realizados con madera de pino marítimo. Se les aplica un tratamiento en autoclave de forma que se hacen penetrar a la fuerza en la madera húmeda productos hidrosolubles a base de sales de cobre que la protegen frente a los agentes atmosféricos.

Todas las piezas de madera irán cepilladas por ambos lados.

Todas las uniones son metálicas, galvanizadas en caliente y recubiertas con pintura gris.

La sección tipo general va hincada al terreno mediante pilotes que a su vez se anclan al suelo mediante cimentaciones de hormigón HM-20/B/20/I. tramos

van situados a poca altura del terreno y llevan atornillada una barandilla de 75 cm de alto de madera. Todas las sendas tienen un ancho de 2 m.

## 4. PAVIMENTO ZONA DE RECREO-MERENDERO

La zona de recreo tiene diversos pavimentos según el uso que tiene cada parte de la misma.

El área de recreo está formada por un merendero que se encuentra sobre una explanada formada por césped.

Además tenemos una zona de juegos que se compone de un pavimento anticáidas de losetas de caucho reciclado bicapa de espesor 4 cm. que se adhiere mediante pegamento de caucho a una solera de hormigón de HM-20/P/20/I de 10cm de espesor. La cual se asienta sobre una base de 15 cm. de espesor de zahorra natural de índice de plasticidad menor de 6. Alrededor de esta zona se dispone una barrera de vegetación que delimitará la superficie dedicada a juegos.

## 5. ZONAS VERDES Y CAMINO DE TIERRA

Se dispone una capa de tierra vegetal de 10 cm sobre la que se siembra césped propio para áreas con influencia costera, se compone de una mezcla de *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Festuca ovina duriuscula*, *Poa pratense* y Ray-grass, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 g/m<sup>2</sup>.

También se plantarán árboles tipo Tuya occidental alrededor del aparcamiento.

El camino de tierra tendrá la misma sección salvo que en la zona por la que se traza el camino se cambiará la tierra vegetal por zahorra artificial y con bordes de madera definidos en el documento planos.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# ANEJO 14: TRAZADO



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PASARELA
  - 2.1. CONDICIONANTES DEL DISEÑO
  - 2.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO
3. APARCAMIENTO

## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se presenta un estudio desarrollado del trazado geométrico en planta y alzado de los diferentes ejes necesarios para la realización de este proyecto. Para su elaboración se ha consultado tanto la norma de la Instrucción de carreteras más a título orientativo que restrictivo ya que los viales proyectados son fundamentalmente peatonales.

La norma de referencia para los viales peatonales es la “Ley 8/1997, de 20 de Agosto de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia” (DOG nº166, de 29 de agosto de 1997); que se desarrolla en el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (DOG. Nº41, de 29 de febrero de 2000). Mediante este documento se regulan las pendientes máximas, anchos en los diferentes tramos peatonales y alturas de pasamanos, principalmente de las sendas de madera

## 2. PASARELA

### 2.1. CONDICIONANTES DE DISEÑO

En lo referente a los ejes de las sendas peatonales se ha aplicado el Decreto 35/2000 (28 Enero) de desarrollo y ejecución de la legislación de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. En ésta se establecen los siguientes parámetros que se han tenido en cuenta:

Longitud rampas	Adaptado	Practicable
< 3 m.	10%	12 %
3 – 10 m.	8 %	10 %
>10 m.	6%	8 %

### 2.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado en planta consta de dos tipos de alineaciones: rectas y curvas circulares. Para que las transiciones entre las distintas alineaciones sean lo suaves posibles teniendo en cuenta la limitación de que el trazado de la pasarela será sobre el camino ya existente.

Esto último facilita la construcción del mismo, sigue un trazado en alzado igual al ya existente por el camino, evitando así movimiento de tierras, y respeta las limitaciones de pendientes en todo momento.

## 3. APARCAMIENTO

Se diseña en el presente Proyecto Fin de Carrera un aparcamiento de aproximadamente 1330,26 m<sup>2</sup>, que cuenta con 68 plazas de aparcamiento, 2 de ellas reservada para discapacitados.

El aparcamiento se ha diseñado tratando de minimizar al máximo los movimientos de tierras, y a su vez, procurando una pendiente que no supere los límites de accesibilidad para personas con discapacidades. La pendiente del mismo ronda el 2 %. Cada plaza tiene unas dimensiones de 2,50 x 4.5 m como en el espacio de maniobra de los coches, el vial de circulación posee un ancho de 6 m. Se ha realizado una pantalla vegetal para separar la zona de aparcamiento de la zona ajardinada, para intentar integrarlo en el entorno lo máximo posible.

En cuanto a la rampa de acceso cumple la norma que establece una visibilidad mínima de cruce para la incorporación superior a la distancia mínima de cruce ( $D_{cmín.}$ ), que viene delimitada por la velocidad de la vía preferente ( $v=50$  km/h), el tipo de vehículo (ligero) y el ancho total de carriles de la vía preferente ( $w=7$  metros), obteniéndose así una  $D_{cmín.} = 90,52$  metros.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# **ANEJO 15: APARCAMIENTO**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DEMANDA DE PLAZAS
3. UBICACIÓN
4. DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO

## 1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se estudia la demanda de plazas de aparcamiento, el emplazamiento escogido para el mismo, y se describen sus características generales.

## 2. DEMANDA DE PLAZAS

Para estimar la demanda de aparcamientos correspondientes a la playa de Agañán, en primer lugar se estima la superficie de playa seca en 17750 metros cuadrados. Siendo una playa de ocupación muy baja, pero tras la actuación escrita en este proyecto estimamos que se convierta en una ocupación media-baja, se puede estimar que la superficie ocupada por toalla ronda los 20 m<sup>2</sup> y que el nivel de ocupación de los coches que se acercan a la playa es de 3 personas. La demanda de plazas de aparcamiento rondaría las 295, si bien estudiando las especiales circunstancias del arenal, se concluye que está claramente sobredimensionada, ya que en muchos casos la gente acudiría a pie desde el núcleo central de la población que se sitúa a 300 metros.

Las plazas para las que está nuestro parking diseñado han sido rebajadas a 68. Considerando también como factor determinante el impacto ambiental que supondría una explanada de mayor tamaño en las inmediaciones de la playa.

## 3. UBICACIÓN

Para la ubicación del parking, el factor determinante ha sido intentar dañar el ambiente y evitar la expropiación de propiedades.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO

La superficie total del aparcamiento es de aproximadamente 1330 m<sup>2</sup>. Ha sido diseñado con una pendiente de 2%. Se diseñan unas plazas de aparcamiento espaciosas, de 2,5x4,5, así como unos viales de circulación anchos también, de 6 metros.

Se accede al aparcamiento por una rampa casi sin pendiente, con una pendiente de aproximadamente el 2%.

La explanada del aparcamiento está formada por una base de zahorra artificial de 15 cm compactada. Sobre esta capa se dispone una lámina geotextil sobre la que se extiende una capa de arena de 5 cm seguida de un mortero de cemento

de 5cm. Tras esta última capa se colocarían adoquines de hormigón de 8 cm de espesor

El pavimento de celosía consta de una serie de losas doble capa, de 600x400mm de 80 mm de espesor, antideslizantes y antidesgaste, compuestas por piezas en forma rectangular de colocación bidireccional. Las distintas unidades se combinan formando una plataforma que se puede emplear horizontalmente o en ángulos. Estas losas soportan perfectamente tanto el tráfico peatonal como el paso de los vehículos

Se realizará la ordenación de grupos de plazas de la mejor manera posible para obtener el mayor aprovechamiento de la superficie. Además colocaremos en los límites del aparcamiento arbustos para realizar un muro cortina que oculte al máximo la explanada del aparcamiento, procurando crear un ambiente totalmente natural y evitando la sensación de zona árida.

Es necesario estipular el número mínimo de plazas de aparcamiento reservadas para personas de movilidad reducida. De acuerdo con las NN.UU del PGOUM (art. 7.5.10), se reservarán al menos el 2% de las plazas para vehículos de discapacitados y, como mínimo una, a partir de 25 plazas. Dichas plazas se situarán en los lugares más próximos a los accesos y se asegurará la inexistencia de barreras arquitectónicas en el trayecto de las plazas tanto a la senda como a la carretera.

Las medidas de las plazas de aparcamiento fueron establecidas de acuerdo con la norma citada anteriormente, en donde se definen las siguientes dimensiones mínimas para dichas plazas, medidas entre ejes de marcas perimetrales delimitadoras de las mismas:

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 16: REDES TÉCNICAS Y SERVICIOS**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. RED DE ABASTECIMIENTO
  - 2.1. DISPOSICIONES GENERALES DE LA RED.
    - 2.1.1. PUNTOS DE ACOMETIDA
    - 2.1.2. CONDICIONANTES
  - 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS REDES PROYECTADAS.
    - 2.2.1. CARACTERÍSTICAS
    - 2.2.2. NUDOS DE CONSUMO
  - 2.3. CAUDALES DE DISEÑO.
  - 2.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PROYECTO.
3. RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.
  - 3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS REDES.
  - 3.2. RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.
    - 3.2.1. ELEMENTOS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.
    - 3.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ILUMINACIÓN.
4. SANEAMIENTO

APÉNDICE 1: ABASTECIMIENTO

APÉNDICE 2: RED ELÉCTRICA

APÉNDICE 3: SANEAMIENTO Y DRENAJE

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo y la definición de las distintas redes técnicas y de servicio en la zona de proyecto. En concreto se diseñan las redes de:

- 1) Abastecimiento
- 2) Red eléctrica e iluminación
- 3) Saneamiento

## 2. RED DE ABASTECIMIENTO

Para la redacción del presente anejo y los cálculos en él referidos se han tenido en cuenta las disposiciones dictadas por las siguientes normas o reglamentos:

- Normas Tecnológicas NTE-IFR para el diseño y cálculo de redes de abastecimiento y fontanería.
- El libro de “Saneamiento y Alcantarillado” de Aurelio Hernández Muñoz.

### 2.1. DISPOSICIONES GENERALES DE LA RED.

#### 2.1.1. PUNTOS DE ACOMETIDA

Se van a realizar dos conexiones a la red de abastecimiento municipal que, suponemos, al ser un presupuesto de carácter educativo, discurre por debajo de la carretera.

Se puede asumir como hipótesis que, al tratarse de pequeñas cantidades, la red existente tiene la presión y el diámetro necesario para satisfacer la demanda, por lo que la red de distribución se conectará directamente a la red del sistema.

#### 2.1.2. CONDICIONANTES

##### • PRESIÓN MÁXIMA EN LAS REDES:

El efecto de presiones elevadas únicamente puede producir efectos negativos, como:

- Encarecimiento de la red al tener que adoptar diámetros de mayor dimensión, y espesores de las paredes de las tuberías más grandes.
- Aumento de fugas por averías.
- Así pues, la presión de la red de distribución no debe sobrepasar los 50 m.c.a.

##### • PRESIÓN Y COTA PIEZOMÉTRICA MÍNIMA:

La presión mínima viene condicionada por las características del punto de consumo a servir.

La cota piezométrica mínima necesaria se obtendrá sumándole a la cota topográfica del punto la presión necesaria en el mismo. Este suplemento de presión suele oscilar entre los 20 y 25 m.c.a, aproximadamente.

##### • VELOCIDADES ADMISIBLES:

En conducciones por gravedad, como es nuestro caso, se suelen admitir velocidades de hasta 2.5 m/s, teniendo en cuenta la posibilidad de golpe de ariete, según el tipo de maniobra de los aparatos intercalados, y según la longitud de la conducción.

No obstante, en las conducciones a presión es posible alcanzar velocidades superiores únicamente con tal de mantener algunas precauciones:

- No deben existir cambios bruscos en la conducción.
- El agua circulante debe estar exenta de areniscas en suspensión, ya que estas provocarían la erosión de tubos, y especialmente de codos.

Así pues, la velocidad máxima vendrá condicionada por los siguientes factores:

- Aparición de golpes de ariete.
- Aparición de vibraciones y cavitaciones.
- Posibles partículas en suspensión (erosiones).

En consecuencia, se recomienda que la velocidad media de transporte del agua en redes esté alrededor de 0.5 – 1.5 m/s.

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por:

- Evaporación y eliminación del cloro
- Agotamiento del oxígeno.
- Aparición de contaminantes.
- Formación de sedimentaciones.

Todo lo cual puede producir un tiempo de permanencia excesivo del agua en la red, con la consiguiente disminución de la calidad del agua distribuida.

#### • DIÁMETROS MÍNIMOS:

Se elegirá el diámetro comercial que sea capaz de suministrar el caudal preciso con la suficiente presión de la red.

#### • SEPARACIÓN CON OTRAS CONDUCCIONES

Las conducciones estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas en cm. que se facilitan en la tabla siguiente, medidas entre generatrices interiores en ambas conducciones, y quedarán siempre por encima de la conducción de alcantarillado.

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm.)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm.)
Alcantarillado	60	50
Gas	50	50
Electricidad alta	30	20
Electricidad baja	20	20
Telefonía	30	20

En nuestro caso solo tendremos que tener en cuenta redes eléctricas de baja tensión así como la red de drenaje de pluviales.

Se tratará de no plantar árboles cerca para evitar daños a las tuberías y en caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas se podrá dejar separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales.

#### • SECTORES

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que en caso necesario se pueda cerrar una conducción sin implicar a otras. Cada tramo tendrá su llave de corte inicial, y llaves de paso a cada grupo de aseos y duchas.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS REDES PROYECTADAS.

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS

La red de abastecimiento proyectada para satisfacer la demanda de los fuentes y duchas consta de tuberías en polietileno de alta densidad de distintos diámetros y demás piezas necesarias para efectuar los giros, conexiones, etc,...

Los giros en las tuberías se resolverán con la colocación de codos, en las bifurcaciones se dispondrán derivaciones en "T". Al inicio de los ramales de derivación se colocarán llaves de paso que permitan el corte de los mismos en caso de avería. Con esto se evita la necesidad de cortar toda la red de abastecimiento en el caso de la existencia de una avería localizada.

Toda la red discurrirá enterrada a una distancia mínima de la superficie de 80 cm. De esta forma se mantendrán las distancias de seguridad con el resto de redes y se podrá realizar cualquier cruce de conducciones con los resguardos necesarios

### 2.2.2 NUDOS DE CONSUMO

La conexión con la red existente hasta los nudos de consumo se realiza con un tubería de polietileno de 90 mm. de diámetro.



- Fuentes: se han instalado un total de 2 fuentes. Para su abastecimiento se utilizarán tuberías de polietileno de 25 mm. de diámetro, el diámetro comercial mínimo.
- Duchas: se disponen de dos duchas, considerando que cada ducha tiene 4 rociadores independientes, se ha optado un caudal de cálculo de 0.5 l/s cada rociador, se estima un total de caudal de 2 l/s. Las tubería tendrá un diámetro de 50 mm.

### 2.3. CAUDALES DE DISEÑO.

Para el cálculo de la red necesitaremos determinar cuatro parámetros fundamentales:

- Caudal.
- Velocidad.
- Sección.
- Pérdida de carga.

Partiremos de un caudal a transportar y fijaremos la velocidad de paso. Con esto, podremos determinar la sección del conducto y la pérdida de carga. En la pérdida de carga habrá que tener en cuenta, no sólo la debida al rozamiento, sino también las pérdidas por desviación, en las llaves y en los codos.

Tras consultar la Normativa obtenemos:

- Fuente: 0,035 l/s.
- Ducha: 0,5 l/s, en nuestro caso 4 rociadores: 2 l/s.

### 2.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PROYECTO.

Se describirá en el apéndice de cálculos mostrado al final de este anejo.

## 3. RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.

El objeto del presente anejo es diseñar y calcular la red de suministro eléctrico justificando técnicamente todos los elementos de la misma; para ello se ha tenido en cuenta el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT 2002), en concreto, ITC-BT-07: Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

El alumbrado artificial tiene por objeto inmediato el de complementar y, eventualmente sustituir por completo, la luz natural con objeto de que las personas puedan continuar con sus actividades en los periodos en los que falte la luz diurna, siguiendo los siguientes preceptos:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Establecimiento de potencias adecuadas y programación de las pautas de uso y mantenimiento.
- Permitir una fácil orientación.
- Proporcionar iluminación suficiente que ofrezca la máxima seguridad a los peatones.
- Adquirir confort visual.

Se buscará una armonía en la elección de las luminarias para que todos los espacios queden integrados y formen un conjunto coherente. La elección de las lámparas también será importante pues nos permitirá diferenciar y caracterizar los diferentes espacios.

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS REDES.

Las obras proyectadas comprenden las líneas de alimentación y distribución de baliza, y las conducciones y registros.

El conjunto de redes se llevarán por debajo de las zonas verdes, siempre que ello sea posible.

La tensión en la red será de 220/380 voltios con tomas adecuadas para disponer de disyuntores diferenciales.

El enlace de la red de electricidad y de la red de alumbrado con la red local se realizará a lo largo de la carretera en los puntos que se indican en el Documento Nº2: Planos. De esos puntos partirán las redes de electricidad e iluminación que irán alojadas bajo los accesos manteniendo los resguardos necesarios con otras redes Debido al carácter lectivo del proyecto, y por tanto a la falta de información, los puntos de acometida son ficticios.

Se diseñará una red de iluminación que dará servicio a las balizas dispuestas todo el área de proyecto. Irá a una distancia de la superficie de 0,5 m cumpliendo todos los resguardos.

### 3.1. RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.

#### 3.1.1. LUMINARIAS

Escogeremos una luminaria decorativa y altamente eficiente que incorpora un control de deslumbramiento confortable gracias a su difusor de disco óptico. Buena relación entre eficiencia y coste. Pose un voltaje de 50 W. Esta irá unida a una columna de 3.6 metros , elegimos este tipo de columna por su altura ideal para el aparcamiento e iluminación de grandes zonas.



#### 3.1.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ILUMINACIÓN.

Se describirán las conducciones y elementos utilizados en el apéndice de cálculos mostrado al final de este anejo.

### 4. SANEAMIENTO

En el presente apartado se calcularán las dimensiones de los elementos lineales y puntuales de drenaje; es decir, los caces que servirán para el drenaje de pluviales del aparcamiento en los puntos en los que se va a modificar. El drenaje superficial se trata, en este caso, de una red que recoja la escorrentía superficial de la carretera que hemos acondicionado con paso peatonal preferente.

El drenaje del aparcamiento se producirá a partir de sumideros instalados en el pavimento de los aparcamientos.

También se tendrán en cuenta el saneamiento de las duchas, se tendrá en cuenta un caudal igual al de abastecimiento.

Se ha seguido la Instrucción 5.2-IC: DRENAJE SUPERFICIAL

Se proyecta un sistema de saneamiento de tipo separativo. Las aguas que se recojan evacuarán mediante bajantes en los extremos de la carretera.

El periodo de retorno considerado, según el apartado 1.3.de la norma IC de drenaje, puesto que el IMD en la vía afectada es baja, los mínimos períodos de retorno considerados se dejan a criterio del proyectista; por lo que en este caso, se considerarán por ejemplo:  $t = 5$  años.

T (años)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /s)
5	0.441	0.529

## APÉNDICE 1: ABASTECIMIENTO



## DUCHAS

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	57.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción

- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

#### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

### 5. RESULTADOS

#### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	4.55	---	-1645.68	-1650.23	
NC1	4.50	2.00000	-1671.63	-1676.13	Pres.< 10 m.c.a.
NC2	4.50	2.00000	-1668.38	-1672.88	Pres.< 10 m.c.a.
SG1	7.00	-4.00000	12.00	5.00	

#### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N3	N5	8.833	DN63	-4.00000	-446.64	-1.57	Vel.máx.
N3	NC1	1.768	DN63	2.00000	25.95	0.78	Vel.mín.
N3	NC2	1.547	DN63	2.00000	22.70	0.78	
N5	SG1	23.959	DN63	-4.00000	-1211.04	-1.57	

### 5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Péridid.	Velocidad
		m	mm	l/s	m.c.a.	m/s
N3	N5	8.833	DN63	4.00000	446.64	1.57
N3	NC1	1.768	DN63	2.00000	25.95	0.78
N3	NC2	1.547	DN63	2.00000	22.70	0.78
N5	SG1	23.951	DN63	4.00000	1211.04	1.57

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Péridid.	Velocidad
		m	mm	l/s	m.c.a.	m/s
N3	N5	8.833	DN63	4.00000	446.64	1.57
N3	NC1	1.768	DN63	2.00000	25.95	0.78
N3	NC2	1.547	DN63	2.00000	22.70	0.78
N5	SG1	23.951	DN63	4.00000	1211.04	1.57

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud	Long. mayorada
	m	m
DN63	36.10	43.32

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.



## FUENTES

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	57.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción

- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

#### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

#### 5. RESULTADOS

##### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	13.40	---	20.59	7.19	
NC1	13.00	0.07000	19.91	6.91	Pres.< 10 m.c.a.
NC2	12.95	0.07000	19.71	6.76	Pres.< 10 m.c.a.
SG1	14.00	-0.14000	28.00	14.00	

##### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N4	4556.35	DN63	-0.14000	-0.66	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	17884.32	DN63	0.07000	0.68	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC2	23143.29	DN63	0.07000	0.88	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N4	SG1	46558.31	DN63	-0.14000	-6.75	-0.05	Vel.< 0.5 m/s

### 5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Périd. m.c.a.	Velocidad
		mm	mm	l/s		m/s
N1	N4	4556.35	DN63	0.14000	0.66	0.05
N1	NC1	17884.32	DN63	0.07000	0.68	0.03
N1	NC2	23143.29	DN63	0.07000	0.88	0.03
N4	SG1	46558.31	DN63	0.14000	6.75	0.05

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Périd. m.c.a.	Velocidad
		mmm	mm	l/s		m/s
N1	N4	4556.35	DN63	0.14000	0.66	0.05
N1	NC1	17884.32	DN63	0.07000	0.68	0.03
N1	NC2	23143.29	DN63	0.07000	0.88	0.03
N4	SG1	46558.31	DN63	0.14000	6.75	0.05

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud	Long. mayorada
	mm	mm
DN63	92142.28	110570.73

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.



## APÉNDICE 2: RED ELÉCTRICA

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia ( $\cos \varnothing$ ): 0.80

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Secc	Resist	React	I.adm.
	mm <sup>2</sup>	Ohm/km	Ohm/km	A
3x10	10.0	1.830	0.136	96.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

## 3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

## 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT1	0.05	0.00	19996.38	0.018	Caída máx.
CT2	0.05	0.00	19996.42	0.018	
CT3	0.05	0.00	19996.41	0.018	
CT4	0.05	0.00	19996.33	0.018	
CT5	0.05	0.00	19996.30	0.019	
CT6	0.05	0.00	19997.62	0.012	
CT7	0.05	0.00	19996.99	0.015	
CT8	0.05	0.00	19996.55	0.017	
CT9	0.05	0.00	19996.27	0.019	
CT10	0.05	0.00	19995.87	0.021	
CT11	0.05	0.00	19995.41	0.023	
CT12	0.05	0.00	19995.36	0.023	
CT13	0.05	0.00	19995.46	0.023	
CT14	0.05	0.00	19995.41	0.023	
CT15	0.05	0.00	19997.96	0.010	
CT16	0.05	0.00	19998.04	0.010	
CT17	0.05	0.00	19998.13	0.009	
CT18	0.05	0.00	19998.28	0.009	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT19	0.05	0.00	19998.47	0.008	
CT20	0.05	0.00	19998.80	0.006	
CT21	0.05	0.00	19998.56	0.007	
N1		---	19999.01	0.005	
N2		---	19996.45	0.018	
N3		---	19995.50	0.023	
N4		---	19996.76	0.016	
SG1	---	-0.04	20000.00	0.000	

### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT1	CT2	7008.31	3x10	96.00	-0.00	-0.000	0.000	l.mín.
CT2	N2	3600.24	3x10	96.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT3	CT4	7682.75	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT3	N2	3078.33	3x10	96.00	-0.01	0.000	0.000	
CT4	CT5	7588.22	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	



Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT6	CT7	9973.82	3x10	96.00	0.02	-0.003	0.000	
CT6	N10	5548.05	3x10	96.00	-0.03	-0.002	0.000	
CT7	N4	3952.11	3x10	96.00	0.02	0.001	0.000	
CT8	CT9	9895.72	3x10	96.00	0.01	0.001	0.000	
CT8	N4	6119.29	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT9	N13	8506.47	3x10	96.00	0.01	0.001	0.000	
CT10	N13	8120.49	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT10	N18	5143.05	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT11	CT12	10341.69	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT11	N3	9446.99	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT13	CT14	10575.26	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT13	N3	3657.68	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT15	N25	8292.51	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT16	CT17	9980.69	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT16	N25	8340.76	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT17	CT18	9954.99	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT18	CT19	9970.66	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT19	N30	5647.84	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT20	N1	7256.87	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	
CT20	N30	8077.91	3x10	96.00	0.01	0.001	0.000	

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT21	N1	6276.26	3x10	96.00	-0.03	-0.002	0.000	
CT21	N10	8373.77	3x10	96.00	0.03	-0.003	0.000	
N1	SG1	9744.08	3x10	96.00	-0.04	-0.005	0.000	l.máx.
N2	N4	12746.34	3x10	96.00	-0.01	-0.002	0.000	
N3	N18	13762.00	3x10	96.00	-0.01	0.001	0.000	

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	CT2	7008.31	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N2	3600.24	3x10	96.00	0.00	0.00
CT3	CT4	7682.75	3x10	96.00	0.00	0.00
CT3	N2	3078.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	CT5	7588.22	3x10	96.00	0.00	0.00
CT6	CT7	9973.82	3x10	96.00	0.02	0.00
CT6	N10	5548.05	3x10	96.00	0.03	0.00
CT7	N4	3952.11	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	CT9	9895.72	3x10	96.00	0.01	0.00

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT8	N4	6119.29	3x10	96.00	0.01	0.00
CT9	N13	8506.47	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	N13	8120.49	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	N18	5143.05	3x10	96.00	0.01	0.00
CT11	CT12	10341.69	3x10	96.00	0.00	0.00
CT11	N3	9446.99	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	CT14	10575.26	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	N3	3657.68	3x10	96.00	0.00	0.00
CT15	N25	8292.51	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	CT17	9980.69	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	N25	8340.76	3x10	96.00	0.00	0.00
CT17	CT18	9954.99	3x10	96.00	0.01	0.00
CT18	CT19	9970.66	3x10	96.00	0.01	0.00
CT19	N30	5647.84	3x10	96.00	0.01	0.00
CT20	N1	7256.87	3x10	96.00	0.01	0.00
CT20	N30	8077.91	3x10	96.00	0.01	0.00
CT21	N1	6276.26	3x10	96.00	0.03	0.00
CT21	N10	8373.77	3x10	96.00	0.03	0.00
N1	SG1	9744.08	3x10	96.00	0.04	0.00
N2	N4	12746.34	3x10	96.00	0.01	0.00

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
N3	N18	13762.00	3x10	96.00	0.01	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT1	CT2	7008.31	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N2	3600.24	3x10	96.00	0.00	0.00
CT3	CT4	7682.75	3x10	96.00	0.00	0.00
CT3	N2	3078.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	CT5	7588.22	3x10	96.00	0.00	0.00
CT6	CT7	9973.82	3x10	96.00	0.02	0.00
CT6	N10	5548.05	3x10	96.00	0.03	0.00
CT7	N4	3952.11	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	CT9	9895.72	3x10	96.00	0.01	0.00
CT8	N4	6119.29	3x10	96.00	0.01	0.00
CT9	N13	8506.47	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	N13	8120.49	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	N18	5143.05	3x10	96.00	0.01	0.00
CT11	CT12	10341.69	3x10	96.00	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud mm	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT11	N3	9446.99	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	CT14	10575.26	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	N3	3657.68	3x10	96.00	0.00	0.00
CT15	N25	8292.51	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	CT17	9980.69	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	N25	8340.76	3x10	96.00	0.00	0.00
CT17	CT18	9954.99	3x10	96.00	0.01	0.00
CT18	CT19	9970.66	3x10	96.00	0.01	0.00
CT19	N30	5647.84	3x10	96.00	0.01	0.00
CT20	N1	7256.87	3x10	96.00	0.01	0.00
CT20	N30	8077.91	3x10	96.00	0.01	0.00
CT21	N1	6276.26	3x10	96.00	0.03	0.00
CT21	N10	8373.77	3x10	96.00	0.03	0.00
N1	SG1	9744.08	3x10	96.00	0.04	0.00
N2	N4	12746.34	3x10	96.00	0.01	0.00
N3	N18	13762.00	3x10	96.00	0.01	0.00

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	N1	CT12	0.05

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT1	CT2	3x10	0.09	143.36
CT2	N2	3x10	0.10	128.55
CT3	CT4	3x10	0.10	141.16
CT3	N2	3x10	0.10	128.55
CT4	CT5	3x10	0.09	175.32
CT6	CT7	3x10	0.17	44.82

## 7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:



**Documento Nº1: Memoria**

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT6	N10	3x10	0.20	33.17
CT7	N4	3x10	0.13	70.76
CT8	CT9	3x10	0.11	103.46
CT8	N4	3x10	0.12	82.81
CT9	N13	3x10	0.09	141.96
CT10	N13	3x10	0.08	180.11
CT10	N18	3x10	0.08	220.88
CT11	CT12	3x10	0.06	396.58
CT11	N3	3x10	0.06	332.27
CT13	CT14	3x10	0.06	356.49
CT13	N3	3x10	0.06	332.27
CT15	N25	3x10	0.08	182.90
CT16	CT17	3x10	0.11	105.85
CT16	N25	3x10	0.09	145.14
CT17	CT18	3x10	0.13	73.06
CT18	CT19	3x10	0.17	46.63
CT19	N30	3x10	0.19	34.50
CT20	N1	3x10	0.33	11.94
CT20	N30	3x10	0.25	20.73
CT21	N1	3x10	0.33	11.94

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT21	N10	3x10	0.26	19.34
N1	SG1	3x10	0.48	5.49
N2	N4	3x10	0.12	82.81
N3	N18	3x10	0.07	248.90

**Datos de los transformadores**

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	U <sub>rcc</sub> (R <sub>cc</sub> ) % (mOhm)	U <sub>xcc</sub> (X <sub>cc</sub> ) % (mOhm)	U <sub>cc</sub> (Z <sub>cc</sub> ) % (mOhm)
SG1	630.000	20000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

**Cortocircuitos en los transformadores**

Trafo	I <sub>cc</sub> (Primario) kA	I <sub>cc</sub> (Secundario) S <sub>cc,p</sub> = infinito kA	I <sub>cc</sub> (Secundario) S <sub>cc,p</sub> = 350.0MVA kA
SG1	I <sub>cc,perm</sub> = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	I <sub>cc,perm</sub> = 0.48 x2.5 (I.máx.) = 1.21	I <sub>cc,perm</sub> = 0.46 x2.5 (I.máx.) = 1.15

**Terminología**

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud mm
3x10	238663.16

## APÉNDICE 3: SANEAMIENTO Y DRENAJE



## APARCAMIENTO

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}$$

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

n

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	13.00	1.65	0.00000	
PS2	12.80	1.69	0.00000	
PS3	12.40	1.69	0.00000	
PS4	12.00	1.74	0.00000	
PS5	11.80	1.80	0.00000	
PS6	12.00	1.74	0.00000	
PS7	12.40	1.69	0.00000	
PS8	12.80	1.65	0.00000	
SM1	11.60	1.80	0.00000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	13.00	1.65	0.60000	
PS2	12.80	1.69	0.60000	
PS3	12.40	1.69	0.60000	
PS4	12.00	1.74	0.60000	
PS5	11.80	1.80	0.06000	
PS6	12.00	1.74	0.60000	
PS7	12.40	1.69	0.60000	
PS8	12.80	1.65	0.60000	
SM1	11.60	1.80	4.26000	

### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inici o	Final	Longitud mm	Diámetro mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	14193.53	DN160	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS2	PS3	21166.20	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetro mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS3	PS4	22831.54	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS4	PS5	14755.59	DN250	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS5	PS6	15244.57	DN250	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS5	SM1	10625.11	DN315	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS6	PS7	22872.30	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS7	PS8	20866.10	DN160	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetro mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	14193.53	DN160	0.00	0.60000	94.32	0.05	Vel.< 0.5 m/s
PS2	PS3	21166.20	DN200	0.00	1.20000	114.12	0.07	Vel.< 0.5 m/s
PS3	PS4	22831.54	DN200	0.00	1.80000	167.41	0.07	Vel.< 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetro mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS4	PS5	14755.59	DN250	0.00	2.40000	172.61	0.07	Vel.< 0.5 m/s
PS5	PS6	15244.57	DN250	0.00	-1.80000	141.99	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
PS5	SM1	10625.11	DN315	0.00	4.26000	186.66	0.09	Vel.< 0.5 m/s
PS6	PS7	22872.30	DN200	0.00	-1.20000	117.09	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
PS7	PS8	20866.10	DN160	0.00	-0.60000	85.35	-0.06	Vel.< 0.5 m/s

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envoltente de máximos

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	14193.53	DN160	0.00	0.60000	94.32	0.05
PS2	PS3	21166.20	DN200	0.00	1.20000	114.12	0.07
PS3	PS4	22831.54	DN200	0.00	1.80000	167.41	0.07
PS4	PS5	14755.59	DN250	0.00	2.40000	172.61	0.07
PS5	PS6	15244.57	DN250	0.00	1.80000	141.99	0.07



Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS5	SM1	10625.11	DN315	0.00	4.26000	186.66	0.09
PS6	PS7	22872.30	DN200	0.00	1.20000	117.09	0.07
PS7	PS8	20866.10	DN160	0.00	0.60000	85.35	0.06

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud mm
DN160	35059.63
DN200	66870.05
DN250	30000.16
DN315	10625.11

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	14193.53	DN160	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS2	PS3	21166.20	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS3	PS4	22831.54	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS4	PS5	14755.59	DN250	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS5	PS6	15244.57	DN250	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS5	SM1	10625.11	DN315	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS6	PS7	22872.30	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00
PS7	PS8	20866.10	DN160	0.00	0.00000	0.00	0.00

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.80	2
1.74	2
1.69	3
1.65	2
Total	9

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

## DUCHAS

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN315	Circular	Diámetro	297.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}$$

$$v = \frac{\quad}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis	Hipótesis
	Fecales	Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N2	5.21	1.80	---	
PS1	5.25	1.69	0.00000	
PS2	5.25	1.69	2.00000	
SM1	4.55	1.80	2.00000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N2	5.21	1.80	---	
PS1	5.25	1.69	2.00000	
PS2	5.25	1.69	2.00000	
SM1	4.55	1.80	4.00000	

### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetro s mm	Pendiente e %	Caudal l/s	Calado o mm	Velocidad d m/s	Coment.
N1	N2	6508.85	DN315	0.00	- 2.00000	97.39	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N1	SM1	26360.9 8	DN315	0.00	2.00000	126.36	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS1	1722.46	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS2	1468.89	DN200	0.00	- 2.00000	145.94	-0.09	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetro s mm	Pendiente e %	Caudal l/s	Calado o mm	Velocidad d m/s	Coment.
N1	N2	6508.85	DN315	0.00	- 4.00000	142.26	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N1	SM1	26360.9 8	DN315	0.00	4.00000	192.49	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS1	1722.46	DN200	0.00	- 2.00000	158.69	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS2	1468.89	DN200	0.00	- 2.00000	145.94	-0.09	Vel.< 0.5 m/s

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	6508.85	DN315	0.00	4.00000	142.26	0.12
N1	SM1	26360.98	DN315	0.00	4.00000	192.49	0.08
N2	PS1	1722.46	DN200	0.00	2.00000	158.69	0.08
N2	PS2	1468.89	DN200	0.00	2.00000	145.94	0.09

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud mm
DN200	3191.36
DN315	32869.83

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud mm	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	6508.85	DN315	0.00	2.00000	97.39	0.10
N1	SM1	26360.98	DN315	0.00	2.00000	126.36	0.07
N2	PS1	1722.46	DN200	0.00	0.00000	0.00	0.00
N2	PS2	1468.89	DN200	0.00	2.00000	145.94	0.09

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.69	2
1.80	3
Total	5

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# **ANEJO 17: JARDINERÍA Y MOBILIARIO**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MOBILIARIO URBANO
  - 2.1. MESAS
  - 2.2. BANCOS
  - 2.3. PAPELERAS
  - 2.4. FUENTES
  - 2.5. DUCHAS
  - 2.6. JUEGOS INFANTILES
3. JARDINERÍA

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de detallar todos los elementos que formarán parte del mobiliario urbano del proyecto propuesto, así como las labores de ajardinamiento del entorno.

Se ha buscado la mayor adaptación del mobiliario al ámbito del proyecto, así se pretende una colocación adecuada para proporcionar funcionalidad y comodidad a los usuarios. La creación de zonas verdes colabora en este aspecto, pues posibilita que el borde costero sea más atractivo visualmente.

Todos los elementos que se citan a continuación se reflejan en el Documento Nº2: Planos.

## 2. MOBILIARIO URBANO

### 2.1. MESAS

Se trata de una mesa tipo picnic de 2.5 m. de longitud con dos bancos adosados, formando todo ello una sola pieza. Todo fabricado en madera de pino tratada en autoclave y montada con tornillería de acero galvanizado.

MESA: 2.5 m. de longitud, 0.75 m. de anchura y 0.60 m. de altura.

BANCOS: 2.5 m. de longitud, 36 cm. de profundidad de asiento y 42 cm. de altura.

UNIDADES: 6

### 2.2. BANCOS

Se propone un banco de hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto rugoso. Listones de madera tropical de sección 110x35mm, tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Apoyado por su propio peso.

Ha de garantizarse su invulnerabilidad a los agentes ambientales y por tanto no necesitan de un mantenimiento periódico.

UNIDADES: 4

### 2.3. PAPELERAS

Papelera de tablillas de madera de pino, de 45 l de capacidad, tratadas con lassur, con un seno metálico interior de chapa de acero galvanizado en caliente, soportada por dos tubos de acero con mecanismo basculante, fijados al terreno en dados de hormigón.

UNIDADES: 10

### 2.4. FUENTES

Fuente con una estructura sobria con un cuerpo cuadrado de hierro, grifo niquelado, una reja sumidero de fundición dúctil y marco de hierro que evita que se esparza el agua por los alrededores. Presenta 2 grifos.

UNIDADES: 2

### 2.4 DUCHAS

Duchas con cuerpo y grifería en acero inoxidable AISI 316 L y plataforma de madera. Cuerpo granalado matizado y barnizado contra salpicaduras por su textura deslizante. La plataforma es de madera tratada en autoclave, fungicida y aséptica.

Se instala a la red con una entrada de  $\frac{3}{4}$ ", cada ducha cuenta con 4 pulsadores independientes, temporizados y de suministro estándar; 4 rociadores de flujo aireado, homogéneo y controlado.

La plataforma ocupa una superficie de 4 m<sup>2</sup>. y la ducha tiene un tronco de 2,6 m. de altura, los rociadores se sitúan a 2,15 m. y los pulsadores a 1,10 m.

UNIDADES: 2

### 2.5. JUEGOS INFANTILES

Multijuego Modus XXL:

Construido en metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.

Se compone de dos torres y múltiples columpios y juegos.

### 3. JARDINERÍA

Para la elección de las plantas que habremos de utilizar en el proyecto se requiere tener presentes los siguientes puntos:

- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez, el colorido de su follaje y de su floración pasados unos años,...
- Los cambios de aspecto a lo largo de las estaciones, es decir, si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto, tiempo de duración de éste,...
- El hábitat que requiere: temperatura ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo,...
- El espacio que ocupan en la parte aérea y la ocupación del suelo por parte de las raíces.
- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir.

Para el caso de los árboles se trata de elegir aquella especie que mejor sombra ofrezca y/ o que mejor se preste a la formación de cortinas vegetales.

Por estos motivos, en primer lugar se plantarán árboles tipo Tuya.

#### Thuja occidentalis

- Nombre científico o latino: Thuja occidentalis
- Nombre común o vulgar: Tuya occidental, Árbol de la vida.
- Familia: Cupressaceae.
- Origen: Montañas Rocosas de Estados Unidos.

La tuya es una especie muy resistente a las condiciones atmosféricas adversas y, por tener un crecimiento denso.

Árbol de hasta 20 metros de altura, aunque se cultivan en Europa con más frecuencia las formas arbustivas enanas. Posee un denso follaje y presenta forma de columna, pudiendo presentar otras formas debido a la poda a la que se adapta bien. La corteza es de color rojizo, con largas fisuras cubiertas por escamas alargadas. Hojas escamosas, imbricadas en ramas aplanadas de color verde oscuro por el haz y amarillento por el envés, tornándose rojizas en invierno. Cuando se estrujan despiden olor a manzana. Flores pequeñas de color

rojo oscuro las masculinas y amarillo parduscas las femeninas, de aproximadamente 1 mm de ancho. Florece a finales del invierno y principio de la primavera. Frutos cónicos ovoides, erguidos, de 8 a 10 mm de largo, presentado de 8 a 10 escamas lisas, que pasan al madurar de un color verde amarillento a un marrón claro en el otoño siguiente. Las semillas son claramente aladas, característica que la diferencia de otras especies del género, así como por tener el apéndice corniforme de las brácteas del fruto muy reducido.

Se plantarán con una densidad de 1 árbol cada 5 metros, en el perímetro del parking.





El césped es una formación de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de:

Agrostris stolonifera al 5 %,

Cynodon dactylon al 20%,

Festuca ovina duriuscula al 25%,

Poa pratense al 30 %

Ray-grass al 2%

Distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área.

#### Preparación del terreno

Dado que la orografía natura del terreno, tal como se encuentra en la actualidad, se adapta perfectamente al tipo de jardín que se desea plantar, se respetará; pero para mejorar la calidad de la tierra se precederá a extender sobre la actual superficie una capa de tierra vegetal de calidad de 10 centímetros de espesor.

Previamente habrá que limpiar el terreno y habrá que rebajar su nivel actual par dar cabida a la tierra nueva. Asimismo, se dispondrá de tierra de calidad para rellenar los hoyos de plantación.

La tierra vegetal deberá estar mullida y oreada, limpia de broza y malas hierbas, y debidamente explanada y rastrillada, para que quede apta para su plantación.

Se limpiarán las hierbas, raíces, tocones y broza que salgan a la superficie, y se afinará la explanación de la tierra para darle la forma exacta deseada para el ajardinamiento.

Posteriormente, se procederá al replanteo de los árboles y se abrirán los hoyos de los árboles. Una vez plantados éstos, y antes de plantar el césped, de terminarán los trabajos de preparación del terreno, rastrillando la superficie del mismo.

Combinando con los anteriores trabajos, y después de labrar la tierra, se repartirá uniformemente por su superficie abono.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 18: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OPERACIONES A REALIZAR
3. VOLÚMENES

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es determinar las características de las parcelas sobre las que se realizará el proyecto, lo que resulta imprescindible a la hora de predecir el comportamiento del terreno sobre el que actuaremos.

El objeto de este anejo es describir los movimientos de tierra que serían necesarios para poder efectuar tanto los caminos proyectados como las explanaciones oportunas para la ubicación del aparcamiento así como de la zona de merendero y juegos infantiles. En el caso de la pasarela no necesitaremos movimiento de tierras salvo en la plataforma para las duchas, ya que seguirá el camino ya existente.

## 2. OPERACIONES A REALIZAR

En las explanadas donde se ubicaran el aparcamiento, área de juegos y merendero se debe proceder primeramente a realizar el desbroce y limpieza superficial del terreno, pues algunas zonas están cubiertas totalmente por maleza. A continuación, se retirará la capa de tierra vegetal que se apilará en una zona determinada para posteriormente realizar con ella los rellenos que sean necesarios.

Una vez eliminada esta capa, en aquellos casos que sea necesario llegar a otras capas estratigráficas, se continuará la excavación hasta la cota indicada en los planos correspondientes.

Con el material procedente de las excavaciones se procederá a ejecutar las explanaciones que se encuentren por encima de la cota original del terreno. Este proceso consiste en rellenar extender, y apisonar con medios mecánicos.

El volumen de desmonte sobrante que no sea apto o por que ya estén cubiertas todas las necesidades, deberá ser llevado a vertedero.

Una vez configurada la nueva topografía del entorno se procederá a abrir zanjas para las instalaciones necesarias.

Finalmente, después de completado el perfil definitivo de los caminos y explanaciones se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal en zonas ajardinadas y taludes.

## 3. VOLUMENES

El movimiento de tierras de la obra estará constituido por los volúmenes de desmonte y terraplén que se obtendrán de la comparación entre los perfiles del terreno en su estado natural y los que serán resultado a partir de las obras realizadas.

Para mayor claridad consultar los planos correspondientes en el documento nº2: Planos. Se han tomado 8 perfiles de referencia para hacer el cálculo de volúmenes, 6 en la zona de aparcamiento, zona infantil y merendero y 2 en la zona de las duchas.

	excavación (m3)	relleno (m3)
P1	25.32	7.42
P2	13.65	7.68
P3	14.62	6.98
P4	12.95	7.25
P5	45.3	10.69
P6	33.43	9.53
Total	1187.15	446.07

	excavación (m3)	relleno (m3)
P7	29.24	0
P8	32.2	0
Total	184.32	0

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# ANEJO 19: GESTIÓN DE RESIUDOS

## ÍNDICE

### 1. MEMORIA

#### 1.1. OBJETIVO

#### 1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

#### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 1.4. RESIDUOS GENERADOS

### 2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

### 3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LLEVAR A CABO LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

#### 3.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACION Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

### 4. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 5. VALORACIÓN ECONOMICA

### 6. PLIEGO DE PPTP

#### 6.1. DEFINICIONES

#### 6.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

#### 6.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

#### 6.4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCDS

##### 6.4.1. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA

##### 6.4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

##### 6.4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

##### 6.4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

##### 6.4.5. DESTINO FINAL RESIDUOS

### 7. PRESUPUESTO

## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETIVO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se ubican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

Descripción del Proyecto de Ejecución.

Estimación de la cantidad, expresada en T y m<sup>3</sup>, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Medidas para la separación de los residuos en obra.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente proyecto se plantea la mejora de la playa de Agañán, retirando los fangos eutrofizados de la playa, aumentando la playa seca de la misma y creando un aparcamiento. Siendo este último necesario, ya que no existe ninguna zona de aparcamiento, dificultando así el acceso. Dividiremos las actuaciones en:

- Construcción de un aparcamiento en el acceso ya existente de la playa. Constaría de una fase previa de desbroce de la vegetación y posterior movimiento de tierras, con una excavación de 1371.47 m<sup>3</sup> y un relleno de 884.43 m<sup>3</sup>, con terraplenes con pendiente 2H:1V y desmontes 1H:1V. Una vez realizado lo anterior y con su posterior nivelado, se dispondrá de una capa de tierra natural de 40 cm de espesor, exceptuando la superficie del aparcamiento que constará de una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor, sobre la que se colocará adoquín prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor. La zona del aparcamiento estará vallada y pintada con líneas de 10 cm de espesor tal y como indica el documento Planos. Dispondrá de un acceso hacia la carretera colindante, con características respecto a los materiales y capas similares al aparcamiento.
- Regeneración de la playa. Para comenzar se dispondrá a la retirada de una capa de fangos de 45.255 m<sup>3</sup>, para ello utilizaremos una draga de succión con una tubería de diámetro de succión y descarga de 450 mm, un calado de 1,60 m y debido al poco calado de la zona se deberá comenzar a trabajar en las zonas más profundas e ir abriendo calado para poder trabajar a medida que nos acercamos a la playa. Hay una pequeña franja donde será necesario trabajar en pleamar ya que las batimétricas referidas a la NNM son inferiores a 1,60 m. La draga también cuenta con una eslora con escalera levantada de 27,80 m, una eslora sobre pontones de 19,50 m, 9,23 m de manga, 10 metros de profundidad máxima de dragado y 1254 CV de potencia de la bomba, los fangos serán transportados a tierra mediante la tubería y acopiados para su secado. Posteriormente serán transportados por camiones de 25 Tn de capacidad hasta el vertedero. Una vez retirados los fangos, se generará una playa seca de 30 m para condiciones de PMVE. Se deberá aportar 257.251 m<sup>3</sup> de arena que serán aportados de la Playa O Areal que se encuentra a 8 km de la Playa de Agañán, con un D<sub>50</sub> = 0.2 mm, similar a la arena nativa, por ello utilizaremos una draga diferente a la utilizada en el dragado de fangos, con una capacidad de cántara elevada de 2000 m<sup>3</sup> pudiendo dragar y transportar hasta la playa a regenerar. El vertido de la arena se realizará mediante tubería en los perfiles P1, P3, P5, P7 y será extendida y perfilada mediante 3 palas cargadoras en la zona emergida. El trabajo del mar se

encargará de transportar la arena a la zona sumergida y de acabar formando el perfil de equilibrio de Dean.

#### 1.4. RESIDUOS GENERADOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

##### RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD's), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición. Se clasifican en:

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I. Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	
RCD de Nivel I	
1. Tierras y petróleos de la excavación	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no	
1. Mezclas bituminosas	
2. Madera	
3. Hierro y acero	
4. Papel y cartón	
RCD de naturaleza pétreo	
1. Hormigón	
RCD potencialmente	
1. Basuras	
2. Potencialmente peligrosos y otros	

Analizando la lista europea de residuos analizamos cuales serian los residuos que se generarían en mi obra, podemos concluir que mis residuos serian los que se refieren a los capítulos:

- 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos: se deberán analizar los residuos dejados por la maquinaria a utilizar en la obra de dragado.
- 20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente Analizaremos a continuación en cada uno de los capítulos citados anteriormente cuales serian los residuos que tendríamos así como su magnitud.: se deberán analizar los residuos generados por los embalajes traídos a obra de los productos necesarios para la realización de dicha obra.

**GESTIÓN DE PRODUCTOS LER OCASIONADOS EN LA OBRA**

GRUPO	LER	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD EN LA QUE SE GENERA	OPERACIONES DE GESTIÓN	DESTINO FINAL	VOLUMEN DE RESIDUOS	DENSIDAD	PESO
1307 Residuos de combustibles líquidos.	13-07-01	Fuel oil y gasóleo.	Durante el dragado y extensión de arena y construcción del dique sumergido.	Control para llevar a vertedero especializado.	ELIMINACIÓN	27,3	0,6	16,4
2003 Residuos Municipales.	20-03-01	Mezcla de residuos Municipales.	Envases de productos y embalajes. Residuos generados por los trabajadores	separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje.	VALORACIÓN	0,3	1,25	0,37*

\*Se tendrá en cuenta un volumen de residuos municipales de 1 m<sup>3</sup> para tener en cuenta los posibles envases adicionales.

## 2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.

- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

## 3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LLEVAR A CABO LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aun que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.

- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos:

#### 1. Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

##### Operaciones de valorización:

R 1 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.

R 2 Recuperación o regeneración de disolventes.

R 3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica).

R 4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R 5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R 6 Regeneración de ácidos o de bases.

R 7 Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R 8 Valorización de componentes procedentes de catalizadores.

R 9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

R 10 Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

R 11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R10.

R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.

R 13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

#### 2. Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

#### 3. Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de



nuevos productos. Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

### **3.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACION Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación). Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

La relación de gestores de residuos autorizados por la Xunta de Galicia para llevar a cabo este tipo de operaciones se puede consultar en la página de la Xunta en el SIRGA.

## **4. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

## **5. VALORACIÓN ECONOMICA**

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra es de la cantidad de 18.539,51 €.

## **6. PLIEGO DE PPTP**

### **6.1. DEFINICIONES**

Residuo de construcción y demolición es, según el R.D. 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte es (según el R.D. 105/2008) aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

### **6.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN**

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- Persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

### 6.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, de 28 de julio, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes

de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizados por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

### 6.4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCDS

#### 6.4.1. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

#### 6.4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón. Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

#### 6.4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión.

Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno. Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

#### 6.4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos.

Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente. El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### 6.4.5. DESTINO FINAL RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos. Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

### 7. PRESUPUESTO

Se mostrará en las siguientes páginas.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS							
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO					
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75			0.75	
							0.75
							0.75
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO					
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00			10.00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	150.00			150.00	
	Madera	1	0.15			0.15	
	Mezclas bituminosas	1	150.00			150.00	
	Cables	1	0.20			0.20	
	Envases de papel y cartón	1	0.60			0.60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60			0.60	
							311.55
							311.55



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

### CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201

#### SEPARACIÓN DE RESIDUOS

M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00	10.00
Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	150.00	150.00
Madera	1	0.15	0.15
Mezclas bituminosas	1	150.00	150.00
Cables	1	0.20	0.20
Envases de papel y cartón	1	0.60	0.60
Mezcla de residuos municipales	1	0.60	0.60
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75	0.75

312.30

312.30

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS							
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)					
. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.							
Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos		1	10.00			10.00	
Materiales pétreos (zahorra artificial)		1	150.00			150.00	
Madera		1	0.15			0.15	
Mezclas bituminosas		1	150.00			150.00	
Cables		1	0.20			0.20	
							310.35
							310.35
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)					
. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.							
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas		1	0.75			0.75	
							0.75
							0.75
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)					
. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.							
Envases de papel y cartón		1	0.60			0.60	
Mezcla de residuos municipales		1	0.60			0.60	
							1.20
							1.20

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	49.27
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	15.05
		QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR0201		<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>2.65</b>
		M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>GREL020</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b>	<b>41.30</b>
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
<b>GREL030</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b>	<b>145.76</b>
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>GREL040</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b>	<b>49.46</b>
		. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
		Maquinaria .....	16.48
		Resto de obra y materiales.....	30.00
		Suma la partida.....	46.48
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.27</b>
GRTE001	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	
		Maquinaria .....	14.12
		Resto de obra y materiales.....	0.08
		Suma la partida.....	14.20
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.05</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR0201		<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>	
		M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		Suma la partida.....	2.50
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.65</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>GREL020</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b>	
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra.....	0.87
		Maquinaria .....	2.34
		Resto de obra y materiales.....	35.75
		Suma la partida.....	38.96
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41.30</b>
<b>GREL030</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b>	
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra.....	0.87
		Maquinaria .....	3.04
		Resto de obra y materiales.....	133.60
		Suma la partida.....	137.51
		Costes indirectos ..... 6.00%	8.25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>145.76</b>
<b>GREL040</b>	<b>m3</b>	<b>ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b>	
		. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra.....	0.87
		Maquinaria .....	3.04
		Resto de obra y materiales.....	42.75
		Suma la partida.....	46.66
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.46</b>



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3 <b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0.75	49.27	36.95
GRTE001	m3 <b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	311.55	15.05	4,688.83
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....</b>			<b>4,725.78</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR0201	<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
		312.30	2.65	827.60
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....</b>			<b>827.60</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>				
GREL020	<b>m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	310.35	41.30	12,817.46
GREL030	<b>m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0.75	145.76	109.32
GREL040	<b>m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b> . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1.20	49.46	59.35
<b>TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>12,986.13</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>18,539.51</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
06.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	4,725.78	25.49
06.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	827.60	4.46
06.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	12,986.13	70.05
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>18,539.51</b>	
13.00 % Gastos generales.....		2,410.14	
6.00 % Beneficio industrial.....		1,112.37	
SUMA DE G.G. y B.I.		3,522.51	
21.00 % I.V.A. ....		4,633.02	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>26,695.04</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>26,695.04</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

, a 14 de septiembre de 2020.

El promotor

La dirección facultativa

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:





# **ANEJO 20: SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DE EMPRESARIO Y TRABAJADORES
  - 2.1. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN
- 3. PRINCIPIOS BASICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA
  - 3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS
- 4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
  - 4.1. TIPO DE OBRA
  - 4.2. EMPLAZAMIENTO
  - 4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
  - 4.4. PLAZO DE EJECUCIÓN
  - 4.5. MANO DE OBRA
  - 4.6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN
  - 5.1. ESTUDIO DE RIESGOS POTENCIALMENTE EXISTENTES
- 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
  - 6.1. DOTACIONES NECESARIAS DE LOS EPIS
  - 6.2. DOTACIONES NECESARIAS DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA
  - 6.3. FORMACIÓN
  - 6.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
    - 6.4.1. BOTIQUINES
    - 6.4.2. ASISTENCIA ACCIDENTADOS
    - 6.4.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO
- 7. DISTRIBUCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRAS MAS SIGNIFICATIVAS
  - 7.1. DRAGADO
  - 7.2. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer, durante la realización de las obras de construcción del Proyecto, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre obliga a la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759.08 €.

En cumplimiento de la legislación vigente, se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que consta de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. Asimismo en este RD se establece la obligatoriedad de tener en la obra un libro de Incidencias de Seguridad.

De igual manera, se establecen las disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud aplicables a las obras de construcción, de acuerdo con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Este estudio de Seguridad y Salud es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea propio de la empresa contratista principal, ya sea procedente de las empresas subcontratadas para trabajos específicos o trabajadores autónomos, tanto en el cumplimiento de las medidas de protección de accidentes y enfermedades profesionales, como en la asistencia de accidentados.

## 2. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DE EMPRESARIO Y TRABAJADORES

Según los artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercer, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

### 2.1. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### 3. PRINCIPIOS BASICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con los artículos 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
  - a) Evitar los riesgos.
  - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - c) Combatir los riesgos en su origen.
  - d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su



adopción, se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

### **3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS**

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando

se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

## **4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

### **4.1. TIPO DE OBRA**

La obra objeto de este estudio consiste en la regeneración de la playa de Agañán y un aparcamiento.

### **4.2. EMPLAZAMIENTO**

Las actuaciones proyectadas se ubican en la provincia de A Coruña, ayuntamiento de Boiro. La playa de Agañán se encuentra al lado del muelle de Budión.

### **4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto, están dirigidas a mejorar la playa de Agañán y su entorno, mejorar su accesibilidad y el hábitat de la flora y fauna.

### **4.4. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución previsto desde su inicio hasta su terminación completa es de CUATRO MESES.

### **4.5. MANO DE OBRA**

Dada las características de esta obra, se prevé un número de máximo de 26 operarios.

#### 4.6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 40.315,20 euros.

### 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN

#### 5.1. ESTUDIO DE RIESGOS POTENCIALMENTE EXISTENTES

Los riesgos presentes en cada fase del proceso constructivo serán los siguientes:

##### DRAGADO:

- Caídas personas/objetos al mismo nivel.
- Caídas personas/objetos a distinto nivel.
- Hundimiento de maquinaria.
- Corrimiento de tierras.
- Atrapamiento por maquinaria y material.
- Vibraciones.
- Electrocutión.
- Vuelco.

##### OBRAS COMPLEMENTARIAS Y REMATES:

- Atropellos por máquinas.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Golpes y cortes.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

##### RELLENOS:

- Exceso de carga de vehículos.
- Caídas de material a distinto nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de material al mismo nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Interferencia entre vehículos.
- Atropellos de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo.

### 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

#### 6.1. DOTACIONES NECESARIAS DE LOS EPIS

Los equipos de protección individual necesarios para las diferentes actividades que conforman la obra serán los siguientes:

##### PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

- Casco de polietileno.
- Gafas antipolvo para trabajos con proyección de partículas.
- Mascarilla con filtro con filtros recambiables para trabajos en ambiente de polvo.
- Protector auditivo.

##### PROTECCIÓN DEL CUERPO.

- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para trabajos con protección de agua o lluvia.
- Chalecos de señalización reflectantes.
- Cinturón de seguridad.
- Faja antivibratoria (elástica).
- Arnés de seguridad.

#### PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES.

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma finos para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.

#### PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES INFERIORES.

- Botas de agua para trabajos en zonas húmedas.
- Calzado de seguridad.

### 6.2. DOTACIONES NECESARIAS DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA

Las protecciones colectivas a emplear para las diferentes actividades serán las siguientes:

- Pasarelas para peatones.
- Entibación según profundidad.
- Escaleras.
- Topes para vehículos.
- Tableros resistentes, redes o elementos equivalentes.
- Señalización de tráfico.
- Señalización luminosa.

- Barandillas.
- Balizas luminosas.
- Salvavidas.
- Cordón de balizamiento.
- Camión de riego en zonas con polvo
- Conos.
- Brigada para mantenimiento de las protecciones colectivas.
- Línea de seguridad.
- Dispositivos anticaídas.

### 6.3. FORMACIÓN

Todo el personal deberá recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista

### 6.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

#### 6.4.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

#### 6.4.2. ASISTENCIA ACCIDENTADOS

Se deberá informar en la obra de los diferentes emplazamientos de Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) a los cuales se deberá trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es obligatorio disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias,

ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

#### **6.4.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar que la que ingieren es potable, en caso de que no provenga de abastecimiento de agua público.

### **7. DISTRIBUCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRAS MAS SIGNIFICATIVAS**

#### **7.1. DRAGADO**

Durante las operaciones de dragado no se verterá ningún tipo de material, aceite, etc. a la ría.

Todo el personal que intervenga en estos trabajos tendrá probada experiencia.

Cuando se observe que hay mucha corriente o que las condiciones atmosféricas no son las adecuadas, se suspenderán los trabajos.

Si los trabajos se realizan en horas nocturnas, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales.

Si existiera la sospecha de que el agua donde se realizan los trabajos pudiera tener en disolución o en emulsión sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos.

En el tajo existirá en todo momento un botiquín de urgencia.

Toda la zona de actuación de la máquina estará perfectamente vallada y delimitada. Se mantendrá limpia y sin acumulación de material.

#### **7.2. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

Será obligatorio el uso de casco, guantes, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se reducirá en todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.

Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.

Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzcan obstrucciones del paso.



En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cañas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos.

# PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

# SEÑALES DE ADVERTENCIA

**Tienen por misión advertirnos de un peligro.** Tienen forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negro.  
Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.





## SEÑALES DE OBLIGACIÓN

**Se encargarán de indicarnos que deberemos realizar alguna acción para así evitar un accidente.** Tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Protección Obligatoria de la Vista



Protección Obligatoria de los Pies



Protección Individual Obligatoria Contra Caídas



Protección Obligatoria de la Cabeza



Protección Obligatoria de las Manos



Vía Obligatoria para Personas



Protección Obligatoria del Oído



Protección Obligatoria del Cuerpo



Obligación General (acompañada, si procede, de una señal adicional)



Protección Obligatoria de las Vías Respiratorias



Protección Obligatoria de la Cara

## SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO

**Están concebidas para advertirnos del lugar donde se encuentran salidas de emergencia, lugares de primeros auxilios o de llamadas de socorro, emplazamiento para lavabos o duchas de descontaminación etc.** Tienen forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Primeros Auxilios



Lavado de los Ojos



Dirección a Seguir (señal indicativa adicional a las anteriores)



Litera



Teléfono de Socorro



Camino de la Salida de Socorro



Ducha de Seguridad



## SEÑALES DE PROHIBICIÓN

**Tienen por objeto el prohibir acciones o situaciones.** Forma redonda., Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma 45º respecto a la horizontal), rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



Prohibido Fumar



Prohibido Fumar y Encender Fuego



Prohibido el Paso a los Peatones



Prohibido Apagar con Agua



Entrada Prohibida a las Personas no Autorizadas



Agua no Potable



Prohibido el Paso a los Vehículos de Mantenimiento



No Tocar

## SEÑALES DE INCENDIOS

**Están concebidas para indicarnos la "ubicación o lugar donde se encuentran" los dispositivos o instrumentos de lucha contra incendios como extintores, mangueras, etc.** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Manguera para Incendios



Escalera de Mano



Extintor






Teléfono contra Incendios






Dirección a Seguir (señal indicativa adicional a las anteriores)

# SEÑALES GESTUALES

## SEÑALES GENERALES

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

## SEÑALES VERTICALES

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	




# SEÑALES GESTUALES

## SEÑALES HORIZONTALES

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

## SEÑALES DE PELIGRO

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE CABEZA



## EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE OIDOS



## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA OJOS Y CARA



## EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE PIES



## EQUIPOS AISLANTES



## EQUIPOS DE MANOS Y BRAZOS





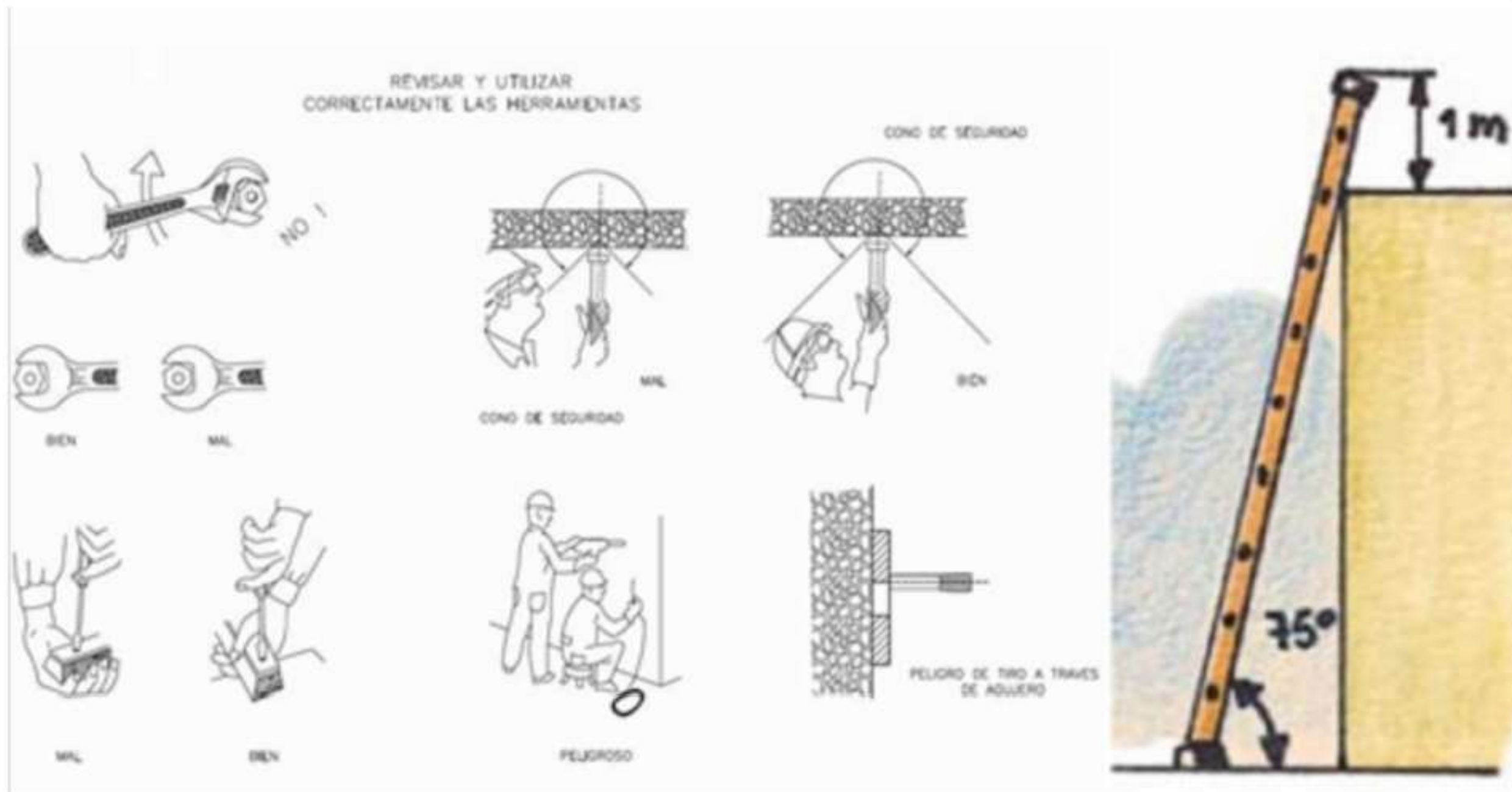
## ORGANIZACIÓN DE LA MAQUINARIA EN LOS TAJOS



## POSICIÓN DE LOS BRAZOS HIDRAÚLICOS



## USO DE LAS HERRAMIENTAS





# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS



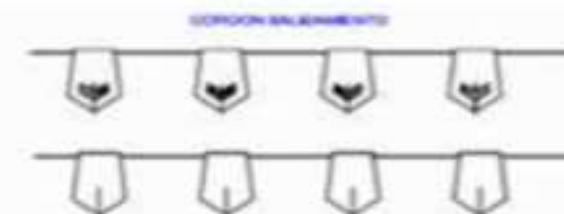
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



PANELES CIRCULARES DE SEÑALIZACIÓN



CINTA SAQUEAMENTO REFLECTANTE



CINTA SAQUEAMENTO PLASTICO



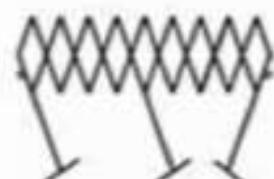
VALLA DE OBRAS MODELO 2



VALLA DE OBRAS MODELO 1



CAPTADOR HORIZONTAL TUBO DE SUTUR



VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PLÁTANOS



CILINDRO DE DESACELERACIÓN



CONOS



PORTALAFARJES DE PLASTICO



CORDON DE SAQUEAMENTO NORMAL Y REFLECTANTE



VETOR CAPTADOR PARA SEÑALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



VETOR LUMINOSO



LAMPARA AUTOMATICA PARA SUPERPAVIMENTO



VETOR DE PVC



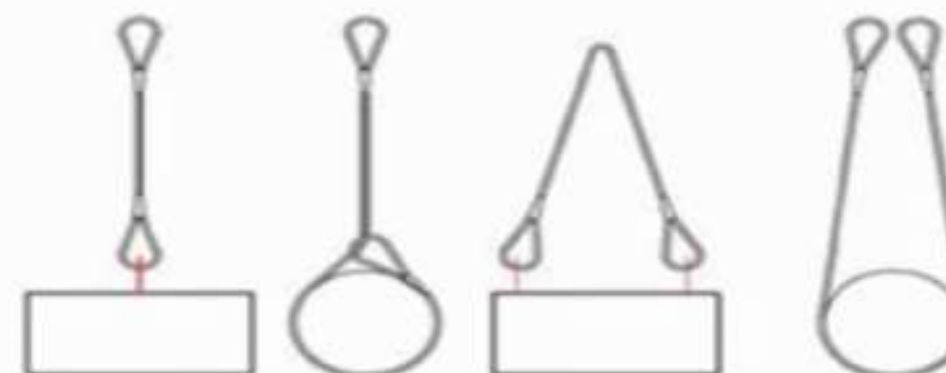
# ESLINGAS Y MANEJO DE CARGAS



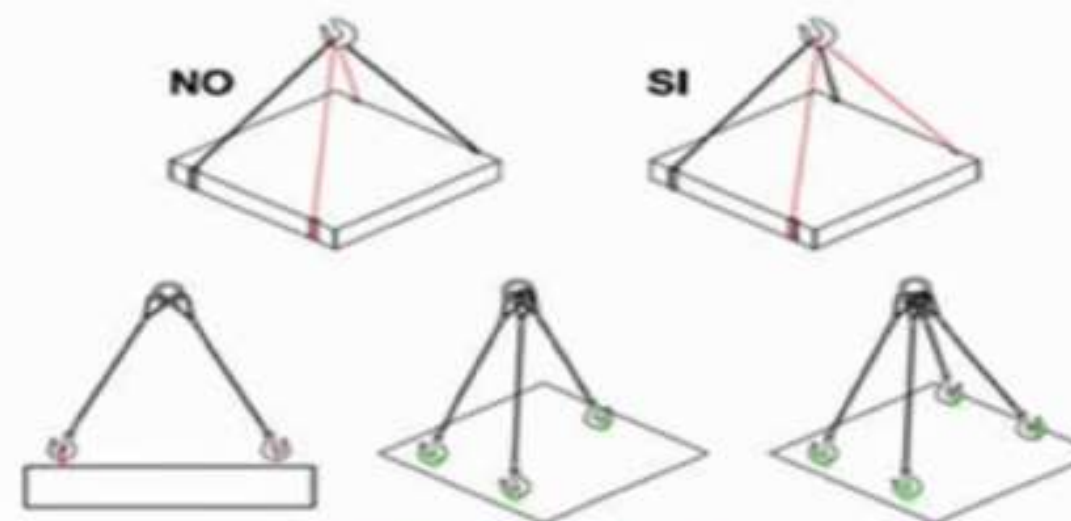
CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

ESLINGA	TIPO DE GAZA	TIPO DE CARGA	CARGA DE TRABAJO (kg)
1	1	1	1000
			2000
			3000
2	2	2	1000
			2000
			3000
3	3	3	1000
			2000
			3000
4	4	4	1000
			2000
			3000
5	5	5	1000
			2000
			3000
6	6	6	1000
			2000
			3000
7	7	7	1000
			2000
			3000
8	8	8	1000
			2000
			3000
9	9	9	1000
			2000
			3000
10	10	10	1000
			2000
			3000
11	11	11	1000
			2000
			3000
12	12	12	1000
			2000
			3000
13	13	13	1000
			2000
			3000
14	14	14	1000
			2000
			3000
15	15	15	1000
			2000
			3000
16	16	16	1000
			2000
			3000
17	17	17	1000
			2000
			3000
18	18	18	1000
			2000
			3000
19	19	19	1000
			2000
			3000
20	20	20	1000
			2000
			3000
21	21	21	1000
			2000
			3000
22	22	22	1000
			2000
			3000
23	23	23	1000
			2000
			3000
24	24	24	1000
			2000
			3000
25	25	25	1000
			2000
			3000
26	26	26	1000
			2000
			3000
27	27	27	1000
			2000
			3000
28	28	28	1000
			2000
			3000
29	29	29	1000
			2000
			3000
30	30	30	1000
			2000
			3000
31	31	31	1000
			2000
			3000
32	32	32	1000
			2000
			3000
33	33	33	1000
			2000
			3000
34	34	34	1000
			2000
			3000
35	35	35	1000
			2000
			3000
36	36	36	1000
			2000
			3000
37	37	37	1000
			2000
			3000
38	38	38	1000
			2000
			3000
39	39	39	1000
			2000
			3000
40	40	40	1000
			2000
			3000
41	41	41	1000
			2000
			3000
42	42	42	1000
			2000
			3000
43	43	43	1000
			2000
			3000
44	44	44	1000
			2000
			3000
45	45	45	1000
			2000
			3000
46	46	46	1000
			2000
			3000
47	47	47	1000
			2000
			3000
48	48	48	1000
			2000
			3000
49	49	49	1000
			2000
			3000
50	50	50	1000
			2000
			3000

...LOS TRABAJOS Y ESTIMAMOS PODER SER UTILIZADOS EN VARIOS TRABAJOS, COMO PUEDE VERSE EN LA FIGURA.



...SE DEBE EVITAR USAR LAS ESLINGAS EN FORMA DE TRIANGULO, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA, PUES PUEDE PROVOCAR LA ROTA DE LAS ESLINGAS.



MANEJO DE CARGAS:  
CORRECTA UTILIZACION  
DE ESLINGAS

# **PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

### 1. DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

#### 1.1. GENERALES

#### 1.2. SEÑALIZACIÓN

#### 1.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

#### 1.4. EQUIPOS DE TRABAJO

#### 1.5. PROTECCIÓN ACÚSTICA

#### 1.6. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

#### 1.7. LUGARES DE TRABAJO

#### 1.8. EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS

#### 1.9. INSTALACIONES

#### 1.10. APARATOS A PRESIÓN

#### 1.11. OTRAS APLICACIONES DE LA APLICACIÓN

#### 1.12. NORMATIVA DE ÁMBITO AUTÓNOMICO

### 2. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

#### 2.1. CASCOS

#### 2.2. GUANTES DE PROTECCIÓN

#### 2.3. BOTAS REFORZADAS DE SEGURIDAD

#### 2.4. BOTAS IMPERMEABLES

#### 2.5. BOTAS CON AISLAMIENTO ELÉCTRICO

#### 2.6. GAFAS DE PROTECCIÓN

#### 2.7. ROPA DE PROTECCIÓN

#### 2.8. PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA

#### 2.9. PROTECTORES AUDITIVOS

#### 2.10.

#### 2.11. MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

### 3. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

#### 3.1. ESCALERAS DE MANO

#### 3.2. VALLAS

#### 3.3. CADENAS

#### 3.4. ESLINGAS

### 4. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA DE OBRA Y MEDIOS

#### 4.1. CAMIÓN DE TRANSPORTE

#### 4.2. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS

#### 4.3. PALA CARGADORA

#### 4.4. MAQUINAS Y HERRAMIENTAS GENERALES

#### 4.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

### 5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

### 6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

### 7. LIBRO DE INCIDENCIAS

### 8. INSTALACIONES MÉDICAS

### 9. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

## 10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



## 1. DISPOSICIONES LEGALES DE LA APLICACIÓN

Las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas y con especial atención los artículos que se mencionan expresamente.

### 1.1. GENERALES

#### 1-GENERALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre. (BOE 31/12/1998).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE 13/12/2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de PRL, en la coordinación de actividades empresariales.
- Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1971, BOE 16/03/1971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1970).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. (BOE 25/10/1997).
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el

art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 31/01/1997).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (BOE 28/09/2010).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE 01/05/1998).
- Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad. (BOE 18/12/2003).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (BOE 10/02/2010).
- Modelo de libro de incidencias.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (BOE 19/04/2006).

Modelo de notificación de los accidentes de trabajo.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (BOE 29/12/87).
- Notificación de enfermedades profesionales
- Requisitos y datos para la apertura de centros de trabajo
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE 1/05/2010).
- Convenio colectivo de la provincia de La Coruña del sector de la construcción.
- Acuerdo sectorial nacional de la construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE 29/06/94).
- Constitución Española, de 27 de diciembre. (BOE 29/12/1978).
- Reforma de la Constitución, de 27 de septiembre de 2011.

## 1.2. SEÑALIZACIÓN

- R.D. 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE 23/04/1997).
- Norma de carreteras 8.3-IC (Señalización de obras).

## 1.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 1407/1992 modificado por Real Decreto 159/1995, (BOE 08/03/1995) sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI. (BOE 28/12/1992).
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto

1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 26/03/1997).

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual. (BOE 12/06/1997).
- Normativa UNE de Equipos de Protección personal. Dispositivos. Calzado y ropa de protección.

## 1.4. EQUIPOS DE TRABAJO

- R.D. 1215/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE 07/08/1997).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 11/10/2008).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. (BOE 02/12/2000).
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE 17/07/2003).

## 1.5. PROTECCIÓN ACÚSTICA

- R.D. 1316/1989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. (BOE 27/10/1989). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE 01/03/2002).
- Orden TAS/2865/2003, de 13 de octubre, por la que se regula el convenio especial en el Sistema de la Seguridad Social. (BOE 18/10/2003).

## 1.6. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- R.D. 487/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. (BOE 23/04/1997).

## 1.7. LUGARES DE TRABAJO

- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23/04/1997).
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización. (BOE 23/04/1997)

## 1.8. EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (Corrección de errores de 15 de abril).
- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE 17/06/2000).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16/11/ 2007).
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades, molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. (BOE 07/12/1961).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (BOE 11/04/2006).
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. (BOE 16/04/1997).
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las Disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (BOE 08/04/1996).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores contra los riesgo relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. (BOE 01/05/2001).

## 1.9. INSTALACIONES

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. • Reglamento electrotécnico de baja tensión (R.D. 842/2002). • Reglamento de líneas aéreas de A. T. (R.D. 223/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en



centrales eléctricas y centros de transformación. (R.D. 3275/1982 del 12 de Noviembre).

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 21/06/2001).

### 1.10. APARATOS A PRESIÓN

- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las Disposiciones de aplicación de la Directiva 1997/23/CE relativa a los equipos a presión. (BOE 31/05/1999).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE 31/02/2009).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE. (BOE 15/10/ 2011). La fecha de aplicación de este Real Decreto se aplaza hasta el 1 de julio de 2005 para los bidones a presión, los bloques de botellas y las cisternas por Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables.

### 1.11. OTRAS APLICACIONES DE LA APLICACIÓN

- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (BOE 12/12/1995).
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones

de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. (BOE 08/04/1996).- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE 10/05/2001).

- Actuación sanitaria en el ámbito de la salud laboral.
- Ley 14/1986 de 25 de abril. (BOE 29/04/86).
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (BOE 20/07/1999).
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE 09/08/1996), modificado por el Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo. (BOE 05/04/2001).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (BOE 22/09/2000).
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracción del orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la seguridad social. (BOE 03/06/1998).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. (BOE 24/03/2007).

### 1.12. NORMATIVA DE ÁMBITO AUTÓNOMICO

- Real Decreto 2412/1982, de 28 de julio, sobre traspaso de funciones y



servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de trabajo. (BOE 08/09/1982).

- Real Decreto 2381/1982, de 24 de julio, sobre transferencia de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de gabinetes técnicos provinciales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 24/09/1982).
- Decreto 70/2008, de 27 de marzo, sobre distribución de competencias entre los órganos de la Administración autonómica gallega para la imposición de sanciones en las materias laborales, de prevención de riesgos y por obstrucción de la labor inspectora. (DOG 15/04/2008)
- Decreto 349/1990, de 22 de junio, por el que se establecen actuaciones especiales en materia de seguridad e higiene en el trabajo. (DOG 03/07/1990).
- Decreto 204/1997, de 24 de Julio, por el que se crea el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para el personal al servicio de la Xunta de Galicia. (DOG 08/08/1997).
- Ley 1/1989, de 2 de enero, del Servicio Gallego de Salud. (DOG 11/01/89). Todas las normas descritas estarán a pie de obra a disposición de cualquier trabajador para consulta. En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, BOE de 10 Noviembre, de acuerdo con sus artículos 30, 31 y 32 y según nos indica el Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 39/1997 de 17 de Enero, BOE de 31 de Enero, en su artículo 10, las empresas subcontratistas indicarán la modalidad elegida para su organización preventiva, aportando los datos necesarios que lo demuestran.

## 2. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección individuales tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

- Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT de homologación del Ministerio de Trabajo, siempre que exista Norma.
- En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de la calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.
- Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección individual, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca presente un riesgo o daño en sí mismo.
- Se considerará imprescindible el uso de útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente

### 2.1. CASCOS

Los cascos serán de polietileno rígido, provistos de arnés regulable y bandas de amortiguación, con luz libre desde las mismas a la cima de 221mm.

Para los trabajos con riesgo de caída de objetos sobre la cabeza será imprescindible el uso de casco.

Éste puede ser con o sin barboquejo, dependiendo de si el operario deba o no agacharse. Los cascos serán homologados, debiendo cumplir las condiciones

impuestas por las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-1.

## 2.2. GUANTES DE PROTECCIÓN

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán diferenciados según sea la protección frente a agentes químicos o frente a agresivos físicos.

Estarán confeccionados en materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de la mano, haciendo confortable su uso.

La talla, medida de perímetro de contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

En la UNE-EN-420 se definen las características de los guantes de uso para trabajadores.

## 2.3. BOTAS REFORZADAS DE SEGURIDAD

Las botas de seguridad reforzadas están compuestas por la bota propiamente dicha construida en cuero, la puntera reforzada interiormente con plancha metálica que impide el aplastamiento de los dedos en caso de caída de objetos pesados sobre ella y suela metálica que impide el paso de elementos punzantes a su través, revestida exteriormente con material antideslizante.

Estas botas deberán ser utilizadas en las labores de carga y descarga de materiales pesados y en cualquier actividad en las que exista posibilidad de pisar puntas o elementos cortantes.

Están diseñadas para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.

## 2.4. BOTAS IMPERMEABLES

Estarán compuestas por material de caucho o goma en una sola pieza, revestidas interiormente por felpilla que recoja el sudor. Se utilizarán en tajos en los que exista agua o humedad, debiendo secarse cuando varían las condiciones de trabajo.

## 2.5. BOTAS CON AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Se utilizarán en tajos donde exista peligro de contacto eléctrico directo y/o indirecto. Estarán compuestas por piel vacuna en color negro, con hebilla de desprendimiento.

## 2.6. GAFAS DE PROTECCIÓN

Se usarán en los trabajos con riesgo de impacto de partículas, salpicaduras de polvo (cemento, riegos, etc.), atmósferas contaminadas, etc.

## 2.7. ROPA DE PROTECCIÓN

Para la protección de los operarios contra el calor se emplearán trajes en cuero. Para la protección de los operarios contra el frío se emplearán prendas a base de tejidos acolchados con materiales aislantes.

Se dispondrán prendas de señalización tales como cinturones, brazaletes, guantes, chalecos, etc. para ser utilizados en lugares de poca iluminación, trabajos nocturnos, donde existan riesgos de colisión, atropello, etc.

## 2.8. PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA

Estos equipos se clasifican en:

1. Sistemas de sujeción: destinados a sujetar al trabajador mientras realiza el trabajo en altura. Se empleará en aquellos casos en los que el usuario no necesite desplazarse. El elemento de amarre del cinturón debe estar siempre tenso.
2. Sistemas anti caídas: constan de un arnés anti caídas, un elemento de

amarre y una serie de conectores (argollas, mosquetones, etc.). Este dispositivo frena y detiene la caída libre de un operario. Para disminuir la caída libre se acortará el elemento de amarre.

3. Dispositivos anti caídas: constan de un arnés anti caídas y un sistema de bloqueo automático. Pueden ser de tipo deslizante o retráctil.

Los cinturones utilizados pueden ser de tres tipos:

Cinturón clase A: compuesto por una faja o arnés, con elemento de amarre y mosquetón de seguridad, provisto de una o dos zonas de conexión. Debe estar homologado de acuerdo con las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-9.

Cinturón clase C: compuesto por una faja, arnés torácico, elemento de amarre con mosquetón de seguridad y dispositivo anti caídas. Se emplearán en trabajos que requieran un desplazamiento del operario de manera que no pueda permanecer a distancia constante del punto de amarre o cable fiador.

Cinturón anti vibratorio: compuesto por una faja de doble lona de sarga de algodón pegada, con objetos metálicos que permitan la transpiración y refuerzos de skay en zonas vitales. Estos cinturones anti vibratorios serán utilizados por conductores de maquinaria de movimiento de tierras o camiones, así como operarios que deben utilizar de manera prolongada martillos perforadores o picadores neumáticos.

## 2.9. PROTECTORES AUDITIVOS

Se podrán utilizar de dos tipos diferentes:

- Protectores externos (orejeras): cubren totalmente el pabellón auditivo, constan de dos casquetes y arnés de fijación con una almohadilla absorbente y un cojín para la adaptación a la oreja.
- Protectores internos (tapones): se introducen en el canal externo del oído. Su poder de atenuación es menor que el de las orejeras. Son fáciles de transportar, confortables y facilitan el movimiento en el trabajo.

Para elegir correctamente el protector auditivo es necesario comenzar con analizar y valorar el riesgo de ruido, determinando los valores y los tiempos de exposición de los trabajadores.

## 2.10. MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Tienen la función de proporcionar al trabajador que se encuentra en un ambiente contaminado el aire que precisa para respirar en debidas condiciones higiénicas.

Se utilizarán en todos los tajos en los que se produzca polvillo que pueda afectar a las vías respiratorias.

Las mascarillas estarán compuestas por cuerpo de la mascarilla, arnés de sujeción de dos bandas ajustables y válvula de exhalación, debiendo estar homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-13

## 3. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

### 3.1. ESCALERAS DE MANO

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras.

Estarán pintadas con pinturas antioxidantes.

No presentarán uniones soldadas, y cualquier suplemento se realizará con dispositivos adecuados.

Tendrán una longitud máxima de 5 m a salvar.

En su extremo inferior presentarán zapatas antideslizantes de seguridad.

En su parte de apoyo superior estarán firmemente ancladas. Se colocarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Cuando hay que salvar 3 m de altura el ascenso y descenso se efectuará dotando al operario de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo.

Nunca se transportará un peso igual o superior a 25 kg. No se apoyará la escalera sobre superficies inestables, como sacos, cajones, tablones, etc

### 3.2. VALLAS

Las vallas a colocar serán de tres tipos: valla de protección de peatones, valla de cerramiento de obra y valla de cabeza de vaciado.

En función de la actividad a ejecutar se colocarán vallas tipo ayuntamiento, una bionda o, si la actividad es importante, se colocará una valla a base de paneles de mallazo.

### 3.3. CADENAS

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Se desechará cualquier cadena cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5% por efecto de desgaste o que tenga algún eslabón doblado, aplastado o estirado.

No se emplearán cadenas con deformaciones, alargamientos, desgastes, eslabones rotos, etc.

Para su almacenamiento se colgarán de caballetes o ganchos, para evitar la presencia de humedad y oxidación.

En presencia de frío se cargará menos de lo indicado, sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0°C. Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los

ramales entre sí. Cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir.

Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90°. H

abrará que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario. El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

### 3.4. ESLINGAS

Se empleará el tipo de eslinga en función del tipo de trabajo a ejecutar.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí.

Cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir. Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90°.

Habrará que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario.

El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

## 4. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA DE OBRA Y MEDIOS

### 4.1. CAMIÓN DE TRANSPORTE

Las operaciones de carga y descarga se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.



Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se instalará el freno de mano y los calzos de inmovilización de las ruedas.

Las operaciones de aparcamiento y salida de camiones serán dirigidas por un señalista, así como las operaciones de carga y descarga.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las cargas se instalarán sobre la caja de una forma uniforme, compensando pesos.

Las pistas interiores de circulación de camiones tendrán un ancho mínimo de 6m y una pendiente máxima del 12% en tramos rectos y del 8% en curvas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos será con pendiente del 5%, debiendo protegerse la carga con una lona para evitar desplomes del mismo.

#### **4.2. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS**

Dispondrán de los peldaños y asideros adecuados para facilitar su subida. Nunca se subirá a través de los neumáticos o cadenas.

El avance de la excavación se realizará según lo plasmado en los planos de Seguridad y Salud.

Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.

Los caminos de circulación interna se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos.

Dispondrán de cabinas antivuelco y anti-impactos, las cuales serán las

indicadas por el fabricante y estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios.

No se abandonará la máquina con el motor en marcha o sin antes haber depositado la cuchara en el suelo una vez detenido el motor.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro. Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe realizar cualquier tipo de trabajo sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización

#### **4.3. PALA CARGADORA**

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara. Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconectador de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Queda prohibida la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto

#### **4.4. MAQUINAS Y HERRAMIENTAS GENERALES**

Se consideran las pequeñas herramientas tales como taladro, sierras, etc. Estas máquinas estarán protegidas por la carcasa y resguardos.

Las reparaciones o manipulaciones se realizarán paradas y por personal especializado. Si se encuentran averiadas se señalizarán con una señal de peligro "No conectar, equipo averiado".

Las máquinas o herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.

En ambientes húmedos, la alimentación de las máquinas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores de 24V.

Se prohíbe la utilización de estas herramientas por personal no especializado.

No se dejarán herramientas de corte abandonadas en el suelo.

#### **4.5. INSTALACIONES PROVISIONALES**

Los cuadros principales y de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión.

Cualquier máquina conectada a un cuadro principal o auxiliar se efectuará a través de una manguera siempre con hilo de tierra incorporado.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y señalizados y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Se situarán sobre patas soportes o colgarán pendientes de tableros de madera. Las tomas de tierra se realizarán mediante picas hincadas en el terreno.

Los trabajos necesarios para la instalación o reparación se realizarán dejando la línea que alimenta ese cuadro sin tensión.

El cuadro de mando irá provisto de relés magnetotérmicos para cada línea de distribución. Como cabecera de cada línea dispondrá de un interruptor diferencial y sensibilidad igual a 30Ma para alumbrado y 300mA para fuerza. Cada toma de corriente alimentará a un único aparato, máquina o herramienta.

Todos los conductores utilizados serán antihumedad y con aislamiento nominal de 1000V como mínimo. El tendido de mangueras se realizará a una altura de 2m en lugares peatonales y de 5m en los de vehículos.

El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso de cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos.

Además el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido

## 5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La Empresa Constructora designará a uno de los trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la obra.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, el trabajador designado deberá tener la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar, de acuerdo con el Capítulo VI, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El número de trabajadores designados, así como los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo que disponga para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.

## 6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará por parte de la Propiedad un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos, según R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

## 7. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Se mantendrá siempre en obra y estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cuando, no fuera necesario la designación de éste, en poder de la Dirección Facultativa, según R.D. 1627/1997.

## 8. INSTALACIONES MÉDICAS

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o

mancomunado.

## 9. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos dispondrán de un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y dos WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

La limpieza y conservación de estos locales será efectuada por un trabajador con dedicación necesaria o un servicio de limpieza ajeno.

## 10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptándose al Estudio de Seguridad y Salud. Este Plan de Seguridad y Salud será remitido a la Administración con un informe favorable del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para su aprobación.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**



## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		
			20.00
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.		
			5.00
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		
			6.00
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.	
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		
			3.00
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		
			20.00
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
			20.00
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	
	. Mascarilla antipolvo, homologada.		
			20.00
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.		
			20.00
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
	. Protectores auditivos, homologados.		
			20.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>							
10SYS	Ud					MONO DE TRABAJO	
	. Mono de trabajo, homologado CE.						
11SYS	Ud					IMPERMEABLE	20.00
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
12SYS	Ud					MANDIL SOLDADOR SERRAJE	20.00
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						
13SYS	Ud					PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	5.00
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
14SYS	Ud					ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	20.00
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						
15SYS	Ud					ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	5.00
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						
16SYS	Ud					FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	5.00
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						
17SYS	Ud					CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	5.00
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						
18SYS	Ud					CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	5.00
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						
							5.00
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>							
19SYS	Ud					PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.						
20SYS	Ud					PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	20.00
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						
21SYS	Ud					PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	20.00
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.						
22SYS	Ud					PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	20.00
	. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
23SYS	Ud					PAR GUANTES AISLANTES	5.00
	. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							5.00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
24SYS	Ud . Protector de mano para puntero, homologado CE.					MANO PARA PUNTERO	
							5.00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS							
25SYS	Ud . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.					PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	
							20.00
26SYS	Ud . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.					PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	
							20.00
27SYS	Ud . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					PAR BOTAS AISLANTES	
							5.00
28SYS	Ud . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.					PAR POLAINAS SOLDADOR	
							5.00
29SYS	Ud . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.					PAR RODILLERAS DE CAUCHO	
							5.00



## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES						
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS				
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.					
						100.00
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS				
	. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).					
						50.00
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS				
	. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).					
						2.00
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS				
	. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.					
		2		2.00		2.00
						50.00
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO				
	. CONO DE BALIZAMIENTO.					
		30		30.00		30.00
						50.00
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES						
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.				
	. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.					
						50.00
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.				
	. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.					
						45.00
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO				
	. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.					
						50.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>							
37SYS	<b>MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.</b> . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10.00
39SYS	<b>MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.</b> . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						20.00
40SYS	<b>Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.</b> . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5.00
41SYS	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm <sup>2</sup> ., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1.00
42SYS	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						6.00
43SYS	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN		
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES		
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
		2.00
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
		4.00
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
		4.00
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
		4.00
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE
		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.
		2.00
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
		2.00
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO
		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
		2.00
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
		1.00
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS
		. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
		2.00
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.
		. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
		1.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>							
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con tripode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						4.00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						4.00
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).						100.00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.						100.00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						1,000.00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						25.00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						10.00
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubierta i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.						6.00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						4.00



## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES							
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA					
	. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1.00
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA					
	. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1.00
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA					
	. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1.00
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA							
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO					
	. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						12.00
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFAB.COMEDOR					
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						12.00
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO					
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						12.00
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN					
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						12.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>							
70SYS	Ud . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						30.00
71SYS	Ud . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						5.00
72SYS	Ud . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2.00
73SYS	Ud . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2.00
74SYS	Ud . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						2.00
75SYS	Ud . Calienta comidas, colocado.						2.00
76SYS	Ud . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						3.00
77SYS	Ud . Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1.00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
78SYS	Ud					RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	
	. Reconocimiento médico obligatorio.	30					30.00
79SYS	Ud					BOTIQUIN DE OBRA	30.00
	. Botiquín de obra instalado.						
80SYS	Ud					REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	2.00
	. Reposición de material de botiquín de obra.						
81SYS	Ud					CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	4.00
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						
							2.00

## MEDICIONES

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

<b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>							
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					
. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.							80.00
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE					
. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.							80.00
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.					
. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.							80.00
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA					
. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.							26.00
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES					
. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.							80.00



## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>			
01SYS	Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1.93
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19.93
		DIÉCINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	<b>PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b> . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14.05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	<b>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.</b> . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36.05
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12.04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2.67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> . Mascarilla antipolvo, homologada.	3.01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0.73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b> . Protectores auditivos, homologados.	8.36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>			
10SYS	Ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> . Mono de trabajo, homologado CE.	13.14
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	<b>IMPERMEABLE</b> . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5.33
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	<b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15.58
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20.07
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b> . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	40.73
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	<b>ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b> . Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260.88
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
16SYS	Ud	<b>FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS</b> . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	35.46
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
17SYS	Ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23.42
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
18SYS	Ud	<b>CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.</b> . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	16.57
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>			
19SYS	Ud	<b>PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL</b> . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1.29
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	<b>PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO</b> . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10.41
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	<b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3.01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	<b>PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.</b> . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	8.36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23SYS	Ud	<b>PAR GUANTES AISLANTES</b> . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30.10
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	<b>MANO PARA PUNTERO</b> . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3.01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>			
25SYS	Ud	<b>PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD</b> . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21.21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	<b>PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b> . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	21.21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	<b>PAR BOTAS AISLANTES</b> . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25.97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
28SYS	Ud	<b>PAR POLAINAS SOLDADOR</b> . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	11.03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	<b>PAR RODILLERAS DE CAUCHO</b> . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17.47
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3.19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastreles de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	21.70
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14.43
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22.93
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10.94
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	14.53
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9.84
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9.28
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4.03
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43.04
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18.63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p. de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218.23
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
42SYS	Ud	<b>EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	47.01
		CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
43SYS	Ud	<b>EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115.43
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>			
44SYS	Ud	<b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43.13
45SYS	Ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44.94
46SYS	Ud	<b>SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51.02
47SYS	Ud	<b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43.13
48SYS	Ud	<b>CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20.32
49SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
50SYS	Ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
51SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
52SYS	Ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.21
53SYS	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29.47

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>			
54SYS	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4.78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
55SYS	Ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2.26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
56SYS	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	7.29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	<b>VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	6.78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
58SYS	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
59SYS	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18.47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
60SYS	Ud	<b>BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11.38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
61SYS	MI	<b>MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49.01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	
62SYS	MI	<b>P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62.47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105.42
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93.02
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77.17
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154.97
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113.69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228.75
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFE. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113.69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASSETAS</b>			
70SYS	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12.91
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
71SYS	Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	21.85
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
72SYS	Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4.88
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
73SYS	Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48.99
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
74SYS	Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4.89
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
75SYS	Ud	<b>CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	101.21
		CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
76SYS	Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22.61
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
77SYS	Ud	<b>DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18.78
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49.25
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22.72
			VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43.62
			CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7.19
			SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
82SYS	Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	59.96
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
83SYS	Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13.30
		TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
84SYS	Hr	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	23.34
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
85SYS	Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	169.13
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
86SYS	Hr	<b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	17.50
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>			
01SYS	Ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1.82
		Suma la partida.....	1.82
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.93</b>
02SYS	Ud	<b>PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	18.80
		Suma la partida.....	18.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19.93</b>
03SYS	Ud	<b>PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b> . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	13.25
		Suma la partida.....	13.25
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.05</b>
04SYS	Ud	<b>PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.</b> . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		Resto de obra y materiales.....	34.01
		Suma la partida.....	34.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36.05</b>
05SYS	Ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11.36
		Suma la partida.....	11.36
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.04</b>
06SYS	Ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b> . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2.52
		Suma la partida.....	2.52
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.67</b>
07SYS	Ud	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b> . Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.01</b>
08SYS	Ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> . Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	0.69
		Suma la partida.....	0.69

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Costes indirectos .....	6.00%0.04
			TOTAL PARTIDA.....	0.73
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS		
		. Protectores auditivos, homologados.	Resto de obra y materiales.....	7.89
			Suma la partida.....	7.89
			Costes indirectos .....	6.00%0.47
			TOTAL PARTIDA.....	8.36



## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>			
10SYS	Ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> . Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12.40
		Suma la partida.....	12.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.14</b>
11SYS	Ud	<b>IMPERMEABLE</b> . Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5.03
		Suma la partida.....	5.03
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.33</b>
12SYS	Ud	<b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	14.70
		Suma la partida.....	14.70
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.58</b>
13SYS	Ud	<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	18.93
		Suma la partida.....	18.93
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.07</b>
14SYS	Ud	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b> . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	38.42
		Suma la partida.....	38.42
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40.73</b>
15SYS	Ud	<b>ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b> . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	246.11
		Suma la partida.....	246.11
		Costes indirectos ..... 6.00%	14.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>260.88</b>
16SYS	Ud	<b>FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS</b> . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	33.45
		Suma la partida.....	33.45
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35.46</b>
17SYS	Ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	22.09
		Suma la partida.....	22.09
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.33

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	23.42
			Resto de obra y materiales.....	15.63
			Suma la partida.....	15.63
			Costes indirectos ..... 6.00%	0.94
			TOTAL PARTIDA.....	16.57

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1.22
		Suma la partida.....	1.22
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.29</b>
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	9.82
		Suma la partida.....	9.82
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.41</b>
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.01</b>
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7.89
		Suma la partida.....	7.89
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.36</b>
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales.....	28.40
		Suma la partida.....	28.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30.10</b>
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.01</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20.01
		Suma la partida.....	20.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.21</b>
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20.01
		Suma la partida.....	20.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.20

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA.....	21.21
			Resto de obra y materiales.....	24.50
			Suma la partida.....	24.50
			Costes indirectos ..... 6.00%	1.47
			TOTAL PARTIDA.....	25.97



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR		
		. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales.....	10.41
			Suma la partida.....	10.41
			Costes indirectos ..... 6.00%	0.62
			TOTAL PARTIDA.....	11.03
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO		
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales.....	16.48
			Suma la partida.....	16.48
			Costes indirectos ..... 6.00%	0.99
			TOTAL PARTIDA.....	17.47

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>			
30SYS	M2	<b>RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b> . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.76
		Resto de obra y materiales.....	1.25
		Suma la partida.....	3.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.19</b>
31SYS	M2	<b>TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b> . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	4.32
		Resto de obra y materiales.....	16.15
		Suma la partida.....	20.47
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.70</b>
32SYS	Ud	<b>PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS</b> . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	0.11
		Resto de obra y materiales.....	13.50
		Suma la partida.....	13.61
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.43</b>
E09.076	m	<b>PASARELA PARA PASO ZANJAS</b> . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		Mano de obra.....	4.76
		Resto de obra y materiales.....	16.87
		Suma la partida.....	21.63
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22.93</b>
E09.075	Ud	<b>CONO DE BALIZAMIENTO</b> . CONO DE BALIZAMIENTO.	
		Mano de obra.....	1.41
		Resto de obra y materiales.....	8.91
		Suma la partida.....	10.32
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.94</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>			
33SYS	MI	<b>RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.</b> . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Mano de obra.....	5.52
		Resto de obra y materiales.....	8.19
		Suma la partida.....	13.71
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.53</b>
34SYS	MI	<b>BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.</b> . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2.21
		Resto de obra y materiales.....	7.07
		Suma la partida.....	9.28
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.84</b>
36SYS	MI	<b>ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO</b> . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra.....	5.49
		Resto de obra y materiales.....	3.26
		Suma la partida.....	8.75
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.28</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>			
37SYS	MI	<b>CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.</b> . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra.....	2.22
		Resto de obra y materiales.....	1.58
		Suma la partida.....	3.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.03</b>
39SYS	MI	<b>PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC.</b> . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales.....	40.60
		Suma la partida.....	40.60
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.04</b>
40SYS	Ud	<b>FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.</b> . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra.....	1.14
		Resto de obra y materiales.....	16.44
		Suma la partida.....	17.58
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.63</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
41SYS	Ud	<b>CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	2.25
		Resto de obra y materiales.....	203.63
		Suma la partida.....	205.88
		Costes indirectos ..... 6.00%	12.35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>218.23</b>
42SYS	Ud	<b>EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	43.27
		Suma la partida.....	44.35
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47.01</b>
43SYS	Ud	<b>EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	107.82
		Suma la partida.....	108.90
		Costes indirectos ..... 6.00%	6.53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>115.43</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>			
44SYS	Ud	<b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3.24
		Resto de obra y materiales.....	37.45
		Suma la partida.....	40.69
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.13</b>
45SYS	Ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3.24
		Resto de obra y materiales.....	39.16
		Suma la partida.....	42.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44.94</b>
46SYS	Ud	<b>SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3.24
		Resto de obra y materiales.....	44.89
		Suma la partida.....	48.13
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51.02</b>
47SYS	Ud	<b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3.24
		Resto de obra y materiales.....	37.45
		Suma la partida.....	40.69
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.13</b>
48SYS	Ud	<b>CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	3.24
		Resto de obra y materiales.....	15.93
		Suma la partida.....	19.17
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.32</b>
49SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	5.72
		Suma la partida.....	6.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			7.21

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
50SYS	Ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	5.72
		Suma la partida.....	6.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>
51SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	5.72
		Suma la partida.....	6.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>
52SYS	Ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	5.72
		Suma la partida.....	6.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>
53SYS	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.62
		Resto de obra y materiales.....	26.18
		Suma la partida.....	27.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29.47</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>			
54SYS	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		Mano de obra.....	0.54
		Resto de obra y materiales.....	3.97
		Suma la partida.....	4.51
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.78</b>
55SYS	Ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		Mano de obra.....	0.54
		Resto de obra y materiales.....	1.59
		Suma la partida.....	2.13
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.26</b>
56SYS	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	4.72

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Suma la partida.....			6.88
Costes indirectos ..... 6.00%			0.41
TOTAL PARTIDA.....			7.29



## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
57SYS	MI	<b>VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	5.32
		Suma la partida.....	6.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.78</b>
58SYS	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	0.37
		Suma la partida.....	1.45
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.54</b>
59SYS	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
		Mano de obra.....	1.08
		Resto de obra y materiales.....	16.34
		Suma la partida.....	17.42
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.47</b>
60SYS	Ud	<b>BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		Mano de obra.....	0.54
		Resto de obra y materiales.....	10.20
		Suma la partida.....	10.74
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.38</b>
61SYS	MI	<b>MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
		Mano de obra.....	30.01
		Resto de obra y materiales.....	16.23
		Suma la partida.....	46.24
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.01</b>
62SYS	MI	<b>P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
		Mano de obra.....	22.23
		Resto de obra y materiales.....	36.70
		Suma la partida.....	58.93
		Costes indirectos ..... 6.00%	3.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>62.47</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	99.45
		Suma la partida.....	99.45
		Costes indirectos ..... 6.00%	5.97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105.42</b>
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	87.75
		Suma la partida.....	87.75
		Costes indirectos ..... 6.00%	5.27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.02</b>
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	72.80
		Suma la partida.....	72.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	4.37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77.17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales.....	146.20
		Suma la partida.....	146.20
		Costes indirectos ..... 6.00%	8.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>154.97</b>
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR . Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107.25
		Suma la partida.....	107.25
		Costes indirectos ..... 6.00%	6.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>113.69</b>
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Resto de obra y materiales.....	215.80

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Suma la partida.....			215.80
Costes indirectos ..... 6.00%			12.95
TOTAL PARTIDA.....			228.75

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107.25
		Suma la partida.....	107.25
		Costes indirectos ..... 6.00%	6.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>113.69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>			
70SYS	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	10.02
		Suma la partida.....	12.18
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.91</b>
71SYS	Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	18.45
		Suma la partida.....	20.61
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.85</b>
72SYS	Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	2.44
		Suma la partida.....	4.60
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.88</b>
73SYS	Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	1.62
		Resto de obra y materiales.....	44.60
		Suma la partida.....	46.22
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48.99</b>
74SYS	Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	2.45
		Suma la partida.....	4.61
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.89</b>
75SYS	Ud	<b>CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	
		Mano de obra.....	5.40
		Resto de obra y materiales.....	90.08
		Suma la partida.....	95.48
		Costes indirectos ..... 6.00%	5.73



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			101.21

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
76SYS	Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2.16
		Resto de obra y materiales.....	19.17
		Suma la partida.....	21.33
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22.61</b>
77SYS	Ud	<b>DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	0.54
		Resto de obra y materiales.....	17.18
		Suma la partida.....	17.72
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.78</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
78SYS	Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> . Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	46.46
		Suma la partida.....	46.46
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.25</b>
79SYS	Ud	<b>BOTIQUIN DE OBRA</b> . Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	21.43
		Suma la partida.....	21.43
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22.72</b>
80SYS	Ud	<b>REPOSICIÓN DE BOTIQUIN</b> . Reposición de material de botiquín de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	41.15
		Suma la partida.....	41.15
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.62</b>
81SYS	Ud	<b>CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		Resto de obra y materiales.....	6.78
		Suma la partida.....	6.78
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	56.57
		Suma la partida.....	56.57
		Costes indirectos ..... 6.00%	3.39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59.96</b>
83SYS	Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	12.55
		Suma la partida.....	12.55
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.30</b>
84SYS	Hr	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	22.02
		Suma la partida.....	22.02
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23.34</b>
85SYS	Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales.....	159.56
		Suma la partida.....	159.56
		Costes indirectos ..... 6.00%	9.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>169.13</b>
86SYS	Hr	<b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	16.51
		Suma la partida.....	16.51
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.50</b>

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	20.00	1.93	38.60
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	5.00	19.93	99.65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	6.00	14.05	84.30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3.00	36.05	108.15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	20.00	12.04	240.80
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	20.00	2.67	53.40
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	20.00	3.01	60.20
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	20.00	0.73	14.60
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	20.00	8.36	167.20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA.....</b>				<b>866.90</b>

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>				
10SYS	Ud <b>MONO DE TRABAJO</b> . Mono de trabajo, homologado CE.	20.00	13.14	262.80
11SYS	Ud <b>IMPERMEABLE</b> . Impermeable de trabajo, homologado CE.	20.00	5.33	106.60
12SYS	Ud <b>MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b> . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	5.00	15.58	77.90
13SYS	Ud <b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20.00	20.07	401.40
14SYS	Ud <b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b> . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	5.00	40.73	203.65
15SYS	Ud <b>ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b> . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5.00	260.88	1,304.40
16SYS	Ud <b>FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS</b> . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5.00	35.46	177.30
17SYS	Ud <b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5.00	23.42	117.10
18SYS	Ud <b>CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.</b> . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5.00	16.57	82.85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO .....</b>				<b>2,734.00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>				
19SYS	Ud <b>PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL</b> . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	20.00	1.29	25.80
20SYS	Ud <b>PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO</b> . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	20.00	10.41	208.20
21SYS	Ud <b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	20.00	3.01	60.20
22SYS	Ud <b>PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.</b> . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	5.00	8.36	41.80
23SYS	Ud <b>PAR GUANTES AISLANTES</b> . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5.00	30.10	150.50
24SYS	Ud <b>MANO PARA PUNTERO</b> . Protector de mano para puntero, homologado CE.			

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5.00	3.01	15.05
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>				<b>501.55</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>				
25SYS	Ud <b>PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD</b> . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	20.00	21.21	424.20
26SYS	Ud <b>PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b> . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20.00	21.21	424.20
27SYS	Ud <b>PAR BOTAS AISLANTES</b> . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	5.00	25.97	129.85
28SYS	Ud <b>PAR POLAINAS SOLDADOR</b> . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	5.00	11.03	55.15
29SYS	Ud <b>PAR RODILLERAS DE CAUCHO</b> . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	5.00	17.47	87.35
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS..</b>				<b>1,120.75</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>				<b>5,223.20</b>

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>				
30SYS	<b>M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS</b> . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	100.00	3.19	319.00
31SYS	<b>M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS</b> . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50.00	21.70	1,085.00
32SYS	<b>Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS</b> . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	2.00	14.43	28.86
E09.076	<b>m PASARELA PARA PASO ZANJAS</b> . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	50.00	22.93	1,146.50
E09.075	<b>Ud CONO DE BALIZAMIENTO</b> . CONO DE BALIZAMIENTO.	50.00	10.94	547.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES .....</b>				<b>3,126.36</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>				
33SYS	<b>MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.</b> . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	50.00	14.53	726.50
34SYS	<b>MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.</b> . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45.00	9.84	442.80
36SYS	<b>MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO</b> . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	50.00	9.28	464.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>				<b>1,633.30</b>



# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>				
37SYS	<b>MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.</b> . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10.00	4.03	40.30
39SYS	<b>MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.</b> . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20.00	43.04	860.80
40SYS	<b>Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.</b> . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5.00	18.63	93.15
41SYS	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1.00	218.23	218.23
42SYS	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	6.00	47.01	282.06
43SYS	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2.00	115.43	230.86
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS .....</b>				<b>1,725.40</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>				<b>6,485.06</b>

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>				
44SYS	Ud <b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2.00	43.13	86.26
45SYS	Ud <b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4.00	44.94	179.76
46SYS	Ud <b>SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4.00	51.02	204.08
47SYS	Ud <b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4.00	43.13	172.52
48SYS	Ud <b>CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2.00	20.32	40.64
49SYS	Ud <b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2.00	7.21	14.42
50SYS	Ud <b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2.00	7.21	14.42
51SYS	Ud <b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1.00	7.21	7.21
52SYS	Ud <b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2.00	7.21	14.42
53SYS	Ud <b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1.00	29.47	29.47
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES .....</b>				<b>763.20</b>

## PRESUPUESTO

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>				
54SYS	<b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con tripode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4.00	4.78	19.12
55SYS	<b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4.00	2.26	9.04
56SYS	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	100.00	7.29	729.00
57SYS	<b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	100.00	6.78	678.00
58SYS	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,000.00	1.54	1,540.00
59SYS	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25.00	18.47	461.75
60SYS	<b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10.00	11.38	113.80
61SYS	<b>MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cobertura i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6.00	49.01	294.06
62SYS	<b>MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4.00	62.47	249.88
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .</b>				<b>4,094.65</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN .....</b>				<b>4,857.85</b>

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1.00	105.42	105.42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1.00	93.02	93.02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1.00	77.17	77.17
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				<b>275.61</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>				
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12.00	154.97	1,859.64
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12.00	113.69	1,364.28
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuteno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12.00	228.75	2,745.00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12.00	113.69	1,364.28
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS.....</b>				<b>7,333.20</b>



## PRESUPUESTO

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30.00	12.91	387.30
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	5.00	21.85	109.25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2.00	4.88	9.76
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2.00	48.99	97.98
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2.00	4.89	9.78
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	2.00	101.21	202.42
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3.00	22.61	67.83
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1.00	18.78	18.78
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>				<b>903.10</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>				<b>8,511.91</b>

## PRESUPUESTO

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.			
		30.00	49.25	1,477.50
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.			
		2.00	22.72	45.44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.			
		4.00	43.62	174.48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
		2.00	7.19	14.38
<b>TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....</b>				<b>1,711.80</b>

## PRESUPUESTO

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
82SYS	Hr <b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	80.00	59.96	4,796.80
83SYS	Hr <b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	80.00	13.30	1,064.00
84SYS	Hr <b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	80.00	23.34	1,867.20
85SYS	Ud <b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	26.00	169.13	4,397.38
86SYS	Hr <b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	80.00	17.50	1,400.00
<b>TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>				<b>13,525.38</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>40,315.20</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5,223.20	12.96
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6,485.06	16.09
3	SEÑALIZACIÓN.....	4,857.85	12.05
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	8,511.91	21.11
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1,711.80	4.25
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13,525.38	33.55
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		40,315.20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López



# ANEJO 21: PLAN DE OBRA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CRITERIOS GENERALES
3. DIAGRAMA DE GANTT

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que éstas se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

De esta forma, se cumple con el artículo 132 del Reglamento General de la Ley 13/1995, de Contratos de las Administraciones Públicas, en el que se especifica que será necesario incluir los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

## 2. CRITERIOS GENERALES

Para elaborar el plan de obra se parte, en primer lugar, de los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento Nº 4: Presupuesto.

Se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra y se deducen unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo a partir de las características de las máquinas que componen los equipos anteriores. Para cada equipo se considera un número de días de utilización al mes, a partir de las horas de utilización anual de las máquinas. Como consecuencia de todo lo anterior, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas a lo largo del periodo necesario para la realización de las obras. Esto servirá de base para la ejecución del programa de barras (Diagrama de Gantt).

La ejecución de las obras se llevará a cabo de la siguiente manera, teniendo en cuenta que las obras de actuación en el entorno y regeneración son simultaneas:

### Actuación en entorno

1. Limpieza y desbroce
2. Movimiento de tierras
3. Red de servicios

4. Colocación capas de firme
5. Colocación de pasarela
6. Siembra césped y arboles
7. Colocación del mobiliario urbano

### Regeneración

1. Dragado de fangos ( una vez retirados se acopiarán para su secado y serán transportados mediante 4 camiones de 25 Tn, pero este proceso puede ser simultaneo a la aportación de arena)
2. Dragado arena aportación y transporte hasta playa a regenerar
3. Perfilado y extendido
4. Limpieza y terminación (se hará al finalizar las dos obras)

## 3. DIAGRAMA DE GANTT

Se muestra en la siguiente página:

## Documento Nº1: Memoria

		TIEMPO (meses)																	
CAPITULO		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				PEM (€)	%PEM
TRABAJO PREVIOS																	2086.29	0.001	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																	352236.83	0.173	
REGENERACIÓN	DRAGADO Y TRANSP.																1211652.21	0.596	
	EXTENSIÓN Y PERFIL.																172358.17	0.085	
REDES DE SERVICIOS																	36211.88	0.018	
FIRMES Y PAVIMENTOS																	78007.62	0.038	
PASARELA																	30093.22	0.015	
JARDINERÍA																	24203.05	0.012	
MOBILIARIO																	36757.95	0.018	
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN																	3240	0.002	
SEGURIDAD Y SALUD																	40315.2	0.020	
GESTIÓN DE RESIDUOS																	18539.51	0.009	
EIA																	26941	0.013	
VALORACIÓN MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL		889891.0748				671585.2241				371160.599				100006.0322					
VALORACIÓN MENSUAL ACUMULADA E.M.		889891.0748				1561476.299				1932636.898				2032642.93					
% MENSUAL E.M.		43.78				33.04				18.26				4.92					
%E.M. ACUMULADA		43.78				76.82				95.08				100					

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTES DIRECTOS
  - 2.1. MANO DE OBRA
  - 2.2. MAQUINARIA
  - 2.3. MATERIALES
3. COSTES DIRECTOS
4. LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES.
5. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo surge como requisito indispensable para dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/5/79) que prescribe la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los cuadros de precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra. Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

## 2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc; que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

### 2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado conforme a las Órdenes Ministeriales de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 19 de Mayo de 1979 y recurriendo al convenio colectivo de la construcción de la provincia de Lugo (BOP del 19 de febrero de 2014).

El número de horas trabajadas según el convenio de 2016 corresponde a 1736 horas y el total de días de trabajo serían 217.

El cálculo de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza el siguiente modo:

$$C=A+B+K \cdot A$$

Donde:

A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización al régimen general de la Seguridad Social y Formación Profesional), en €/h.

B: retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias en €/h.

K: tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, Formación Profesional... Concretamente se recogen los siguientes conceptos:

- Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, gratificaciones de Navidad y Julio participación en beneficios de la empresa.
- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.

- La Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguro de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por Orden Ministerial.

Se tomarán como referencia las tablas salariales del año 2019 para el convenio colectivo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de A Coruña:

## 2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste directo de la maquinaria, la fórmula a emplear sería la siguiente:

$$C = C_d + D + \frac{V_t}{100} \cdot C_h + H + \frac{V_t}{100} \cdot \frac{\text{Coste anual MO}}{100} + D + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c + P + p + H + CT$$

Donde:

- C: coste directo correspondiente a la maquinaria en €.
- Cd: coste unitario del día de puesta a disposición, expresado en porcentaje del valor de reposición de la maquinaria, incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- D: días de puesta a disposición de la máquina, es decir, número total de días naturales de una máquina a disposición de la obra en condiciones de funcionamiento, trabaje o no, incluyendo los días empleados en el transporte y montaje.
- Vt: valor de reposición de la maquinaria en €.
- Ch: coste unitario de la hora de funcionamiento efectivo, expresado en % de V.
- H: horas de funcionamiento efectivo de la máquina en obra, durante los días de puesta a disposición.
- E: promedio estadístico de días anuales de puesta a disposición, cuyo valor oscilará entre 120 y 220 días/año.
- a: consumo secundario en %.
- c: consumo unitario en litros o kWh por CV y hora.
- P: potencia de la máquina en CV.
- p: precio de la energía en obra, en € por litro o kWh.

- CT: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y el montaje y desmontaje de la misma.

El valor de los costes unitarios y coeficientes será diferente para cada tipo de maquinaria. Éstos aparecen tabulados en el Manual de Costes de Maquinaria de la Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN).

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un valor residual pequeño tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan unas mayores prestaciones que las actuales (obsolescencia), por lo que a pesar del aumento del coste, también conllevarán una ganancia en determinados aspectos técnicos.

Finalmente, para el presente Proyecto, el valor de la maquinaria se ha obtenido a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

## 2.3. MATERIALES

El estudio correspondiente a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

## 3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...).

- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de contratación del Estado y en la orden del 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las normas complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene:

$$P = (1 + K/100) \cdot CD$$

donde:

- P son los precios de ejecución material en euros.
- CD son los costes directos
- K = K1 + K2 es el valor a aplicar de coste indirecto

El primer sumando de K1 se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K1 = 100 \cdot CI/CD$$

siendo:

- CI: costes indirectos
- CD: costes directos

La orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

K2 = 1% en obras terrestres.

K2 = 2% en obras fluviales.

K2 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será, por tanto:  $K = K1 + K2 = 5 + 3 = 8 \%$

#### 4. LISTADO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES.

##### LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAT165	4.000 Ud	Anclaje codo	232.63	930.52
MAT3	0.560 m3	Hormigón H/A-20/B/20/I	74.71	41.84
MAT1	7.180 l	Pintura plástica exterior copolímero acrílico-vinílico	7.20	51.70
MAT102	2.000 Ud	Ducha	1,750.00	3,500.00
MAT123	369.800 m	Tub.poliétileno b.d. PE32 PN10 DN=63mm.	5.76	2,130.06
MAT132	3.000 Ud	Codo polipropileno en T DN=90 mm	8.01	24.03
MAT135	1.000 Ud	Codo polipropileno 135º D=90mm	8.01	8.01
MAT16	225.237 t	Arena granit.de machaqueo 0/5 mm	12.80	2,883.03
MAT17	47.118 m3	Agua	0.30	14.14
MAT2	7.180 l	Pintura autolimpiante resinas de Píolite y disolventes orgánicos	8.63	61.96
MAT20	38.374 m3	Mortero de cemento	63.11	2,421.75
MAT22	1,330.260 m2	Adoquín de hormigón	10.98	14,606.25
MAT23	1,514.080 m2	Lámina geotextil 230gr/m2	1.62	2,452.81
MAT25	37.852 m3	Zahorra artificial	10.17	384.95
MAT27	276.540 m3	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	33.36	9,225.37
MAT31	0.252 m3	Mortero cemento	66.83	16.81
MAT32	251.530 m	Bordillo madera 15x5cm	13.52	3,400.69
MAT33	1,879.500 Ud	Tornillo tirafondo acero inox.	1.10	2,067.45
MAT34	35.496 m3	Madera de pino marítimo trat CCA	475.00	16,860.60
MAT35	417.500 Ud	Tornillo pasante 1/2"uerca	0.75	313.13
MAT36	83.500 ud	Tornillo de expansión anclaje	0.30	25.05
MAT37	1.670 m2	Chapa en acero galvanizado e=5mm	18.03	30.11
MAT38	0.360 m3	Arena sílicea 0-5 mm río Ivd	2.08	0.75
MAT39	20.000 Ud	Arqueta sífónica registrable con tapa de sumidero de 90x90x75 cm	152.30	3,046.00
MAT40	20.000 Ud	Tapa cuadrada fundición dúctil 75x75	215.76	4,315.20
MAT41	238.900 m	Placa cubrecables	1.71	408.52
MAT42	477.800 m	Cinta señalizadora	0.16	76.45
MAT43	608.700 Ud	Pequeño material	1.33	809.57
MAT44	238.900 m	Cable tipo BT XLPE RV 1.8/3 KV 3x6	1.89	451.52
MAT46	28.000 Ud	Thuja occidentalis	65.00	1,820.00
MAT47	56.000 m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	1.85	103.60
MAT48	42.000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	27.30
MAT49	167.950 m2	Pavimento elastico de 40 mm espesor	43.00	7,221.85
MAT50	3,023.100 Ud	Pequeño material	1.25	3,778.88
MAT51	4.000 Ud	Banco	230.00	920.00
MAT52	21.000 Ud	ICV132APP columna Villa Plus	186.00	3,906.00
MAT53	93.000 Ud	Pequeño material	1.30	120.90
MAT54	21.000 Ud	ILV175MI2VSAPHM70 Realia 70W (E27) Vsap/Hm	364.00	7,644.00
MAT55	21.000 Ud	Lámpara VSAP ovoide 70 W		
	15.11 317.31			
MAT57	10.000 Ud	PA639T papeleria rústica con tapa	299.00	2,990.00
MAT60	0.180 m3	Hormigón H/A-25/P/20/I central	109.77	19.76
MAT61	1.000 Ud	C303A conjunto de 3 torres altas	12,460.00	12,460.00
MAT81	6.000 Ud	Mesa picnic de madera	320.00	1,920.00
MAT82	144.350 Ud	Valla rústica plana	60.00	8,661.00
MAT92	2.000 Ud	fuente fundición piletta 2 qritos	1,273.66	2,547.32
U40BD005	27.654 M3	Mantillo	21.02	581.29
U40MA600	138.270 Kg	Semilla combinada para césped	5.30	732.83
TOTAL.....				126,330.29



## Documento Nº1: Memoria

**LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAQ01	90.510 Hr	Draga de succión	502.50	45,481.28
MAQ04	1,934.104 Hr	Pala carg. neumática art 232 CV 3800 l	63.12	122,080.64
MAQ05	862.263 Hr	Tubería de transporte y flotadores	90.15	77,733.01
MAQ06	1.400 Hr	Excavadora hidráulica cadenas 90CV	44.02	61.63
MAQ15	18.015 Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	900.73
MAQ16	17.366 Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	679.70
MAQ17	18.555 Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	545.53
MAQ18	4,456.072 Hr	Camión dumper 25tn 16m3 trac. tot	25.96	115,679.62
MAQ20	24.895 Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	896.22
MAQ21	12.530 Hr	Máquina de hincar	30.00	375.90
MAQ25	7.609 Hr	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23.25	176.90
MAQ26	6.391 Hr	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn	132.18	844.78
MAQ30	6.087 Hr	Retroexcavadora mixta	64.42	392.11
MAQ31	18.301 Hr	Motosier profesional, 4,3-5,2 CV	3.41	62.41
MAQ32	4.200 Hr	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.33	207.19
MAQ78	771.753 Hr	Draga cantara 2000 m3	1,156.81	892,771.59
U02FA001	18.301 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	15.00	274.51
U02FF001	32.915 Hr	Excavadora 2 M3.	38.00	1,250.78
U02FK012	48.001 Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	38.00	1,824.06
U39AB010	2.765 Hr	Pala s/neumáticos (CAT-920)	18.20	50.33
U39AC007	8.921 Hr	Compactador neumát. autop. 100cv	32.00	285.48
U39AD002	4.461 Hr	Motoniveladora 130 cv	30.00	133.82
U39AH005	2.765 Hr	Camión basculante 10 tm	18.00	49.78
U39AL005	4.461 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18.00	80.29
TOTAL .....				1,262,838.27

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

**LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO03	33.446 Hr	Oficial 2º electricista	17.75	593.67
MO04	64.946 Hr	Oficial 1º electricista	18.16	1,179.42
MO06	416.210 Hr	Peón especializado jardinero	10.88	4,528.36
MO07	5.600 Hr	Oficial 1º jardinería	11.51	64.46
MO21	16.821 Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	320.78
MO22	16.821 Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	292.18
U01AA002	1,467.275 Hr	Jefe de máquinas	15.33	22,493.33
U01AA003	1,164.769 Hr	Patrón de embarcaciones	15.33	17,855.91
U01AA004	862.263 Hr	Buceador y equipo	103.15	88,942.43
U01AA006	888.454 Hr	Capataz	17.71	15,734.52
U01AA007	1,195.504 Hr	Oficial primera	17.46	20,873.50
U01AA010	2,000.647 Hr	Peón especializado	13.59	27,188.79
U01AA011	1,121.012 Hr	Peón ordinario	13.36	14,976.72
U01AA015	6,387.395 Hr	Maquinista o conductor	14.10	90,062.27
U01FR001	7.252 Hr	Ayudante pintor	16.13	116.97
U01FR009	193.578 Hr	Jardinero	11.10	2,148.72
U01FR013	276.540 Hr	Peón ordinario jardinero	10.68	2,953.45
U01AA0012	1,467.275 Hr	Mecánico	13.56	19,896.25
TOTAL .....				330,221.71

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01. TRABAJOS PREVIOS						
01.02	M2		DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA			
Desbroce y limpieza superficial de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos, hasta una profundidad de 15 m., incluida carga sobre camión.Canon incluido de vertedero.						
U01AA011	0.005	Hr	Peón ordinario	13.36	0.07	
A03CA005	0.005	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	39.90	0.20	
MAQ18	0.005	Hr	Camión dumper 25tn 16m3 tracc. tot	25.96	0.13	
MAQ31	0.005	Hr	Motosier profesional, 4,3-5,2 CV	3.41	0.02	
CAN01	0.150	m3	Canon de escombros a vertedero	0.72	0.11	
Suma la partida.....						0.53
Costes indirectos.....					8.00%	0.04
TOTAL PARTIDA.....						0.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DRAGADO**

<b>02.01</b>	<b>m3</b>	<b>DRAGADO FANGOS Y TRANSPORTE</b>	Dragado de arena fangosa mediante draga de succión y transporte mediante tubería flotante a tierra, acopio y carga con pala cargadora y transporte con camión de 16 m3 de capacidad a vertedero, a una distancia máxima de 10 km.			
MAQ18	0.098	Hr	Camión dumper 25tn 16m3 tracc. tot	25.96	2.54	
U01AA0012	0.004	Hr	Mecánico	13.56	0.05	
U01AA002	0.004	Hr	Jefe de máquinas	15.33	0.06	
U01AA003	0.003	Hr	Patrón de embarcaciones	15.33	0.05	
U01AA004	0.002	Hr	Buceador y equipo	103.15	0.21	
U01AA010	0.003	Hr	Peón especializado	13.59	0.04	
U01AA015	0.118	Hr	Maquinista o conductor	14.10	1.66	
U01AA006	0.002	Hr	Capataz	17.71	0.04	
MAQ05	0.002	Hr	Tubería de transporte y flotadores	90.15	0.18	
MAQ04	0.020	Hr	Pala carg. neumática art 232 CV 3800 l	63.12	1.26	
MAQ01	0.002	Hr	Draga de succión	502.50	1.01	
Suma la partida.....						7.10
Costes indirectos.....					8.00%	0.57
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7.67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>02.03</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACIÓN</b>	Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
U01AA006	0.010	Hr	Capataz	17.71	0.18	
U01AA011	0.035	Hr	Peón ordinario	13.36	0.47	
U39AD002	0.010	Hr	Motoniveladora 130 cv	30.00	0.30	
U39AL005	0.010	Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18.00	0.18	
U39AC007	0.020	Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32.00	0.64	
Suma la partida.....						1.77
Costes indirectos.....					8.00%	0.14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>02.04</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAVACIÓN DE TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS</b>	Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0.048	Hr	Peón especializado	13.59	0.65	
U02FK012	0.035	Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	38.00	1.33	
U02FF001	0.024	Hr	Excavadora 2 M3.	38.00	0.91	
Suma la partida.....						2.89
Costes indirectos.....					8.00%	0.23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03. REGENERACIÓN						
03.01	m3		PERFILADO Y EXTENDIDO			
			Capa superior de Arena con mejores características granulométricas y visuales extendida y reperfilada en la playa según planos.			
MAQ04	0.004	Hr	Pala carg. neumática art 232 CV 3800 l	63.12	0.25	
U02SW001	0.500	Lt	Gasóleo A	0.62	0.31	
U01AA015	0.004	Hr	Maquinista o conductor	14.10	0.06	
Suma la partida.....						0.62
Costes indirectos.....					8.00%	0.05
TOTAL PARTIDA.....						0.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02	m3		DRAGADO Y TRANSPORTE			
			Dragado mediante draga de succión con cántara de 2000 m3, transporte a menos de 10 km, vertido mediante tubería flotante a la playa a regenerar			
U01AA006	0.003	Hr	Capataz	17.71	0.05	
U01AA003	0.004	Hr	Patrón de embarcaciones	15.33	0.06	
U01AA002	0.005	Hr	Jefe de máquinas	15.33	0.08	
U01AA004	0.003	Hr	Buceador y equipo	103.15	0.31	
U01AA0012	0.005	Hr	Mecánico	13.56	0.07	
U01AA010	0.004	Hr	Peón especializado	13.59	0.05	
MAQ05	0.003	Hr	Tubería de transporte y flotadores	90.15	0.27	
MAQ78	0.003	Hr	Draga cantara 2000 m3	1,156.81	3.47	
Suma la partida.....						4.36
Costes indirectos.....					8.00%	0.35
TOTAL PARTIDA.....						4.71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04. FIRMES Y PAVIMENTOS</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 CAMINO DE TIERRA</b>						
<b>04.01.01</b>	<b>m</b>		<b>BORDILLO MADERA 15X5</b>			
			Bordillo de granito recto de 15x25 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.			
U01AA010	0.300	Hr	Peón especializado	13.59	4.08	
MAT31	0.001	m3	Mortero cemento	66.83	0.07	
MAT32	1.000	m	Bordillo madera 15x5cm	13.52	13.52	
MAT20	0.017	m3	Mortero de cemento	63.11	1.07	
Suma la partida.....						18.74
Costes indirectos.....				8.00%		1.50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20.24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>04.02.02</b>	<b>m2</b>		<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b>			
			Capa de zahorra atificial de 15 cm de espesor, puesto en obra, extendido, compactado, consolidadoy incluso lámina geotéx til.			
U01AA006	0.008	Hr	Capataz	17.71	0.14	
U01AA011	0.016	Hr	Peón ordinario	13.36	0.21	
MAQ15	0.008	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	0.40	
MAQ16	0.008	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	0.31	
MAT23	1.000	m2	Lámina geotex til 230gr/m2	1.62	1.62	
MAQ17	0.008	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.24	
MAT25	0.025	m3	Zahorra artificial	10.17	0.25	
MAQ20	0.008	Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	0.29	
Suma la partida.....						3.46
Costes indirectos.....				8.00%		0.28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>SUBCAPÍTULO 04.02. APARCAMIENTO</b>						
<b>04.02.01</b>	<b>m2</b>		<b>PINTURA PLÁSTICA PARA LINEAS SEÑALIZACIÓN</b>			
			Pintado de lineas de aparcamiento de 10 cm de espesor con pintura plática lisa, limpieza y lijado previo de la superficie, en buen estado de conservación, mano de fondo y dos manos de acabado.			
U01AA007	0.202	Hr	Oficial primera	17.46	3.53	
U01FR001	0.202	Hr	Ayudanre pintor	16.13	3.26	
MAT2	0.200	l	Pintura autolimpiable resinas de Piolite y disolventes organicos	8.63	1.73	
MAT1	0.200	l	Pintura plástica exterior copolímero acrílico-viv ilico	7.20	1.44	
Suma la partida.....						9.96
Costes indirectos.....				8.00%		0.80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10.76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>04.02.02</b>	<b>m2</b>		<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b>			
			Capa de zahorra atificial de 15 cm de espesor, puesto en obra, extendido, compactado, consolidadoy incluso lámina geotéx til.			
U01AA006	0.008	Hr	Capataz	17.71	0.14	
U01AA011	0.016	Hr	Peón ordinario	13.36	0.21	
MAQ15	0.008	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	0.40	
MAQ16	0.008	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	0.31	
MAT23	1.000	m2	Lámina geotex til 230gr/m2	1.62	1.62	
MAQ17	0.008	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.24	
MAT25	0.025	m3	Zahorra artificial	10.17	0.25	
MAQ20	0.008	Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	0.29	
Suma la partida.....						3.46
Costes indirectos.....				8.00%		0.28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04.02.03</b>	<b>m3</b>		<b>BASE GRANULAR DE ARENA</b>			
			Base granular de arena granítica de machaqueo 0/5 mm, clasificada; extendida y perfilada con motoniveladora, compactación por tongadas al 100% de PM, según PG-3, i/ humectación y alisado superficial.			
U01AA011	0.042	Hr	Peón ordinario	13.36	0.56	
MAQ15	0.042	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	2.10	
MAQ16	0.035	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	1.37	
MAQ17	0.015	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.44	
MAQ18	0.030	Hr	Camión dumper 25tn 16m3 tracc. tot	25.96	0.78	
MAT16	2.430	t	Arena granit.de machaqueo 0/5 mm	12.80	31.10	
MAT17	0.180	m3	Agua	0.30	0.05	
Suma la partida.....						36.40
Costes indirectos.....					8.00%	2.91
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>39.31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>04.02.04</b>	<b>m3</b>		<b>MORTERO DE CEMENTO</b>			
			Mortero de cemento en base de firme, de consistencia seca y tamaño máximo del árido 50 mm, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.			
U01AA006	0.020	Hr	Capataz	17.71	0.35	
U01AA011	0.060	Hr	Peón ordinario	13.36	0.80	
MAQ15	0.020	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	1.00	
MAT20	0.017	m3	Mortero de cemento	63.11	1.07	
MAQ16	0.020	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	0.78	
MAQ17	0.020	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.59	
Suma la partida.....						4.59
Costes indirectos.....					8.00%	0.37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4.96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>04.02.05</b>	<b>m2</b>		<b>CELOSÍA DE ADOQUÍN DE HORMIGÓN</b>			
			Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de 8 cm. de espesor, especialmente indicado para su utilización en áreas peatonales o superficies en talud colocado sobre firme o suelo previamente rasanteado.			
U01AA011	0.380	Hr	Peón ordinario	13.36	5.08	
U01AA010	0.055	Hr	Peón especializado	13.59	0.75	
U01AA007	0.750	Hr	Oficial primera	17.46	13.10	
MAT22	1.000	m2	Adoquín de hormigón	10.98	10.98	
Suma la partida.....						29.91
Costes indirectos.....					8.00%	2.39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>32.30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 ZONAS DE JUEGOS</b>						
<b>04.03.01</b>	<b>m2</b>		<b>PAVIMENTO ELÁSTICO DE 40 mm ESP.</b>			
			Pavimento continuo de caucho reciclado de 40 mm de espesor colocado sobre losa de hormigón no incluida en el precio.			
U01AA010	2.300	Hr	Peón especializado	13.59	31.26	
MAT49	1.000	m2	Pavimento elástico de 40 mm espesor	43.00	43.00	
MAT50	18.000	Ud	Pequeño material	1.25	22.50	
Suma la partida.....						96.76
Costes indirectos.....					8.00%	7.74
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>104.50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>04.03.02</b>	<b>m3</b>		<b>BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL PROCTOR 100%</b>			
			Base granular de zahorra artificial, clasificada; extendida y perfilada con motoniveladora, compactación por tongas al 100% de PM, según PG-3, i/ humectación y alisado superficial.			
U01AA011	0.042	Hr	Peón ordinario	13.36	0.56	
MAQ15	0.042	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	2.10	
MAQ16	0.035	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	1.37	
MAQ17	0.015	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.44	
MAQ18	0.030	Hr	Camión dumper 25tn 16m3 tracc. tot	25.96	0.78	
MAT16	2.430	t	Arena granit.de machaqueo 0/5 mm	12.80	31.10	
MAT17	0.180	m3	Agua	0.30	0.05	
Suma la partida.....						36.40
Costes indirectos.....					8.00%	2.91
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>39.31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>04.03.03</b>	<b>m3</b>		<b>HORMIGÓN COMPACTADO EN BASE</b>			
			Mortero de cemento en base de firme, de consistencia seca y tamaño máximo del árido 50 mm, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.			
U01AA006	0.020	Hr	Capataz	17.71	0.35	
U01AA011	0.060	Hr	Peón ordinario	13.36	0.80	
MAQ15	0.020	Hr	Motoniveladora de 135CV	50.00	1.00	
MAQ16	0.020	Hr	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7.5t	39.14	0.78	
MAQ17	0.020	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.59	
MAT20	1.000	m3	Mortero de cemento	63.11	63.11	
Suma la partida.....						66.63
Costes indirectos.....					8.00%	5.33
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>71.96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05. PASARELA						
05.01	m		<b>BARANDILLA DE MADERA 0.75m</b> Barandilla de madera tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 0.90m de altura. Formada por pies derechos de 0.85x0.09x0.06m, colocada cada 1.25m; pasamanos de 0.125x0.05m; largueros horizontales de arriostramiento de 0.10x0.06m y dos formatos de cruz de 0.075x0.03m. Incluso tornillería de acero galvanizado para fijar las piezas entre sí y anclaje al pavimento mediante tornillos de expansión a través de pletinas angulares de 5mm de espesor. colocada según detalle.			
U01AA011	0.750	Hr	Peón ordinario	13.36	10.02	
U01AA010	0.750	Hr	Peón especializado	13.59	10.19	
U01AA007	0.750	Hr	Oficial primera	17.46	13.10	
MAT34	0.170	m3	Madera de pino marítimo trat CCA	475.00	80.75	
MAT35	5.000	Ud	Tornillo pasante 1/2uerca	0.75	3.75	
MAT36	1.000	ud	Tornillo de expansión anclaje	0.30	0.30	
MAT37	0.020	m2	Chapa en acero galvanizado e=5mm	18.03	0.36	
Suma la partida.....						118.47
Costes indirectos.....					8.00%	9.48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>127.95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
05.02	m3		<b>CIMENTACIÓN HORMIGÓN EN MASA</b> Cimentación de Hormigón HM-20/B/20/I vibrado, curado y desencofrado.			
U01AA007	0.055	Hr	Oficial primera	17.46	0.96	
U01AA010	0.275	Hr	Peón especializado	13.59	3.74	
MAT 3	1.000	m3	Hormigón HM-20/B/20/I	74.71	74.71	
Suma la partida.....						79.41
Costes indirectos.....					8.00%	6.35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>85.76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
05.03	m2		<b>SENDA MADERA 2m</b> Senda peatonal de madera tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Formada por: pavimento de tabla de sección 20x8cm, unida a la estructura por medio de tornillos tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección de 12x20cm; puntales de soporte de 20x20cm; viga de 20x20cm sobre puntales, unida a éstos por tornillos tirafondos de acero inoxidable. Todo ello construido según planos de detalle completamente terminada.			
U01AA011	1.200	Hr	Peón ordinario	13.36	16.03	
U01AA010	1.200	Hr	Peón especializado	13.59	16.31	
U01AA007	0.600	Hr	Oficial primera	17.46	10.48	
MAQ21	0.100	Hr	Máquina de hinca	30.00	3.00	
MAT33	15.000	Ud	Tornillo tirafondo acero inox .	1.10	16.50	
MAT34	0.170	m3	Madera de pino marítimo trat CCA	475.00	80.75	
Suma la partida.....						143.07
Costes indirectos.....					8.00%	11.45
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>154.52</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06. JARDINERÍA</b>						
<b>06.01</b>		<b>Ud</b>	<b>THUJA OCCIDENTALIS</b>			
			Thuja occidentalis (Tuya) de 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.			
MO06	0.050	Hr	Peón especializado jardinero	10.88	0.54	
MO07	0.200	Hr	Oficial 1ª jardinería	11.51	2.30	
MAQ06	0.050	Hr	Excavadora hidráulica cadenas 90CV	44.02	2.20	
MAT46	1.000	Ud	Thuja occidentalis	65.00	65.00	
MAT47	2.000	m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	1.85	3.70	
MAT48	1.500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	0.98	
Suma la partida.....						74.72
Costes indirectos.....					8.00%	5.98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>80.70</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
<b>06.02</b>		<b>M2</b>	<b>CESPED SEMILLADO</b>			
			Formación de césped por siembra de una mezcla de 35 % Liliun rigidum, 20 % Agropirum cristatum, 20 % Festuca rubra, 10 % Festuca aundinacea, 7 % Trufoium repens, 8 % Medicago lupulina en superficies menores de 5.000 m2., distribución de la semilla, tapado con martillo y primer riego.			
U01FR009	0.070	Hr	Jardinero	11.10	0.78	
U01FR013	0.100	Hr	Peón ordinario jardinero	10.68	1.07	
MO06	0.150	Hr	Peón especializado jardinero	10.88	1.63	
U40MA600	0.050	Kg	Semilla combinada para césped	5.30	0.27	
U40BD005	0.010	M3	Mantillo	21.02	0.21	
Suma la partida.....						3.96
Costes indirectos.....					8.00%	0.32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4.28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
<b>06.03</b>		<b>M3</b>	<b>EXTENDIDO TIERRA VEGETAL</b>			
			Tierra vegetal fertilizada y cribada, suministrada a granel, colocada en jardinera.			
U01AA011	0.009	Hr	Peón ordinario	13.36	0.12	
MAT27	1.000	m3	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	33.36	33.36	
U39AH005	0.010	Hr	Camión basculante 10 tm	18.00	0.18	
U39AB010	0.010	Hr	Pala s/neumáticos (CAT-920)	18.20	0.18	
Suma la partida.....						33.84
Costes indirectos.....					8.00%	2.71
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>36.55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 07. MOBILIARIO

07.01		Ud	<b>FUENTE</b>			
			Suministro, colocación e instalación de fuente de fundición de 1ª calidad con piletta de recogida, construida sobre solera de hormigón HM-20/P/40/I, de 1 m. de altura aproximadamente, 2 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.			
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	13.36	6.68	
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	17.46	5.24	
MAT92	1.000	Ud	fuente fundición piletta 2 grifos	1,273.66	1,273.66	
Suma la partida.....						1,285.58
Costes indirectos.....					8.00%	102.85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,388.43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.02		Ud	<b>DUCHA</b>			
			Ducha con cuerpo y grifería en acero inoxidable AISI 316 L y suelo de madera.			
			-Plataforma de madera tratada en autoclave, fungicida y aséptica.			
			-Conexión de red, entrada 3/4 "			
			- 4 pulsadores independientes, temporizados y de suministro estándar.			
			- 4 rociadores de flujo aireado, homogéneo y controlado.			
			Base + anclaje incluido.			
MAT102	1.000	Ud	Ducha	1,750.00	1,750.00	
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	13.36	6.68	
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	17.46	5.24	
Suma la partida.....						1,761.92
Costes indirectos.....					8.00%	140.95
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,902.87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

07.03		Ud	<b>BANCO</b>			
			Banco de hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto rugoso. Listones de madera tropical de sección 110x35mm, tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo.			
MAT51	1.000	Ud	Banco	230.00	230.00	
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	17.46	5.24	
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	13.36	6.68	
Suma la partida.....						241.92
Costes indirectos.....					8.00%	19.35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>261.27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

07.04		Ud	<b>PAPELERA RÚSTICA CON TAPA</b>			
			Suministro y colocación de papeleria PA639T Rústica de FDB, de gran capacidad construida en madera de pino. Dotada de una tapa superior abatible de tablero con listones a contra veta de fenólico, que protege su contenido. Forma cilíndrica, apoyada al suelo mediante tres patas que no son una prolongación de los listones que componen la pieza. Diámetro de 495mm, altura desde el suelo de 960 mm. Preparada para albergar bolsas de 110 litros. Fabricada en madera de pino con tornillería en acero inoxidable. Madera tratada con autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color natural. Anclaje mediante tres pernos de expansión de M8. Incluye limpieza, medida la unidad colocada en obra.			
MAT57	1.000	Ud	PA639T papeleria rústica con tapa	299.00	299.00	
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	17.46	5.24	
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	13.36	6.68	
Suma la partida.....						310.92
Costes indirectos.....					8.00%	24.87
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>335.79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>07.05</b>		<b>Ud</b>	<b>MESA PICNIC DE MADERA</b>			
			Suministro y colocación de MESA DE PÍCNIC DE MADERA de FDB, construida en madera de pino. Fabricada en madera de pino con tornillería en acero inoxidable. Madera tratada con autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color natural. Anclaje mediante tres pernos de expansión de M8. Incluye limpieza, medida la unidad colocada en obra.			
MAT81	1.000	Ud	Mesa picnic de madera	320.00	320.00	
U01AA007	0.300	Hr	Oficial primera	17.46	5.24	
U01AA011	0.500	Hr	Peón ordinario	13.36	6.68	
Suma la partida.....						331.92
Costes indirectos.....					8.00%	26.55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>358.47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>07.06</b>		<b>Ud</b>	<b>ATRACCIÓN PARQUE INFANTIL</b>			
			Suministro e instalación de C303A CONJUNTO DE TRES TORRES ALTAS de FDB , conjunto de torre ancha con techo unida a torre estrecha con techo por una pasarela y esta unida a otra torre estrecha por una red, más rampa tobogán y barra de bomberos. Con certificación TÜV según norma europea EN 1176. Torre ancha de 1200x1200 mm y torres estrechas de 650x650 mm, cada una formada por 4 postes de madera laminada de pino escandinavo 95x95 mm con tratamiento autoclave clase IV. Cuerpos y tejados contrachapados por tableros contrachapados de abedul de 22 mm más 6 capas de laca acrílica de colores y 5 barras de acero inoxidable Ø38 mm. Suelos con terminación fenólica antideslizante color marrón. Banco con respaldo ubicado en el interior de la torre ancha. Pasarela de 2440 mm de longitud con 2 largueros horizontales de madera de pino escandinavo tratados en autoclave clase IV y 16 lamas verticales de tablero contrachapado de abedul de 22 mm más 6 capas de laca acrílica de colores. Red de marco cuadrícula formada por postes de madera laminada de pino escandinavo 95x95 mm con tratamiento autoclave clase IV. Cuerda de polipropileno en construcción romboidal sin terminales. Pasos de red fabricados en polipropileno que evitan el desgaste de la cuerda al pisar. Estructura reforzada con 2 escuadras por esquina realizadas en tablero contrachapado de abedul de 22 mm más, 3 manos de pintura (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado. Tobogán con rampa de acero inoxidable de 2 mm sujeta a 2 laterales de tablero contrachapado de 22 mm más 6 capas de laca acrílica roja. Dispone de dos accesos mediante escalera y escalera ciega de madera. Una barra de bomberos de acero inoxidable permite descender de la torre estrecha , instalado según instrucciones del fabricante.			
MAT61	1.000	Ud	C303A conjunto de 3 torres altas	12,460.00	12,460.00	
MAT60	0.180	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	109.77	19.76	
MAT53	30.000	Ud	Pequeño material	1.30	39.00	
U01AA007	12.000	Hr	Oficial primera	17.46	209.52	
U01AA010	12.000	Hr	Peón especializado	13.59	163.08	
Suma la partida.....						12,891.36
Costes indirectos.....					8.00%	1,031.31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,922.67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>07.07</b>		<b>m</b>	<b>VALLA RÚSTICA PLANA</b>			
			Suministro y colocación de VALLA RÚSTICA PLANA de FDB, construida en madera de pino. Fabricada en madera de pino con tornillería en acero inoxidable. Madera tratada con autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color natural. Anclaje mediante tres pernos de expansión de M8. Incluye limpieza, medida la unidad colocada en obra.			
MAT82	1.000	Ud	Valla rústica plana	60.00	60.00	
U01AA007	0.050	Hr	Oficial primera	17.46	0.87	
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	13.36	1.34	
Suma la partida.....						62.21
Costes indirectos.....					8.00%	4.98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>67.19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08. RED DE SERVICIOS</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 08.01 RED DE SANEAMIENTO</b>						
<b>08.01.01</b>	<b>m3</b>		<b>ZANJA PARA LA RED DE SANEAMIENTO</b>			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
U01AA007	0.070	Hr	Oficial primera	17.46	1.22	
U01AA006	0.020	Hr	Capataz	17.71	0.35	
MAT17	0.010	m3	Agua	0.30	0.00	
MAQ17	0.001	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.03	
MAQ20	0.042	Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	1.51	
MAQ26	0.021	Hr	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn	132.18	2.78	
Suma la partida.....						9.90
Costes indirectos.....					8.00%	0.79
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10.69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.01.02</b>	<b>Ud</b>		<b>ARQUETA SANEAMIENTO CON SUMIDERO</b>			
Arqueta sifónica registrable con tapa de sumidero de 90x90x75 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior						
U01AA010	0.500	Hr	Peón especializado	13.59	6.80	
U01AA007	0.250	Hr	Oficial primera	17.46	4.37	
MAT38	0.018	m3	Arena silícea 0-5 mm río lvd	2.08	0.04	
MAT39	1.000	Ud	Arqueta sifónica registrable con tapa de sumidero de 90x90x75 cm	152.30	152.30	
MAT40	1.000	Ud	Tapa cuadrada fundición dúctil 75x75	215.76	215.76	
Suma la partida.....						379.27
Costes indirectos.....					8.00%	30.34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>409.61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>08.01.03</b>	<b>m3</b>		<b>RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS</b>			
Relleno localizado con suelos procedentes de excavación, extendido humectado y compactado.						
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	13.36	1.34	
U01AA006	0.005	Hr	Capataz	17.71	0.09	
MAT17	0.090	m3	Agua	0.30	0.03	
MAQ17	0.009	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.26	
MAQ25	0.025	Hr	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23.25	0.58	
MAQ30	0.020	Hr	Retroexcavadora mixta	64.42	1.29	
Suma la partida.....						3.59
Costes indirectos.....					8.00%	0.29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>08.01.04</b>	<b>Ud</b>		<b>CODO POLIPROPILENO 135° DN=90mm</b>			
Codo de polipropileno 135° de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de saneamiento de agua, incluyendo el dado de anclaje, completamente instalado.						
MAT 165	1.000	Ud	Anclaje codo	232.63	232.63	
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT135	1.000	Ud	Codo polipropileno 135° D=90mm	8.01	8.01	
Suma la partida.....						246.29
Costes indirectos.....					8.00%	19.70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>265.99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08.01.05</b>		<b>Ud</b>	<b>CODO POLIPROPILENO EN T DN=90 mm</b> Codo de polipropileno en T de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de saneamiento de agua, incluyendo el dado de anclaje, completamente instalado.			
MAT 165	1.000	Ud	Anclaje codo	232.63	232.63	
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT132	1.000	Ud	Codo polipropileno en T DN=90 mm	8.01	8.01	
Suma la partida.....						246.29
Costes indirectos.....					8.00%	19.70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>265.99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.01.06</b>		<b>m</b>	<b>CONduc.POLIET.PE 32 PN 10 DN=63mm</b> Tubería de polietileno baja densidad PE32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MAT123	1.000	m	Tub.polietileno b.d. PE32 PN10 DN=63mm.	5.76	5.76	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT43	1.000	Ud	Pequeño material	1.33	1.33	
Suma la partida.....						12.74
Costes indirectos.....					8.00%	1.02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13.76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 08.02 RED DE ABASTECIMIENTO**

<b>08.02.01</b>		<b>m3</b>	<b>ZANJA PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO</b>			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
U01AA007	0.070	Hr	Oficial primera	17.46	1.22	
U01AA006	0.020	Hr	Capataz	17.71	0.35	
MAT17	0.010	m3	Agua	0.30	0.00	
MAQ17	0.001	Hr	Cistema agua s/camión 10 000l	29.40	0.03	
MAQ20	0.042	Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	1.51	
MAQ26	0.021	Hr	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn	132.18	2.78	
Suma la partida.....						9.90
Costes indirectos.....					8.00%	0.79
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10.69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.02.02</b>		<b>Ud</b>	<b>ARQUETA ABASTECIMIETNO</b> Arqueta sifónica registrable de 90x90x75 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior			
U01AA010	0.500	Hr	Peón especializado	13.59	6.80	
U01AA007	0.250	Hr	Oficial primera	17.46	4.37	
MAT38	0.018	m3	Arena sílicea 0-5 mm río Iv d	2.08	0.04	
MAT39	1.000	Ud	Arqueta sifónica registrable con tapa de sumidero de 90x90x75 cm	152.30	152.30	
MAT40	1.000	Ud	Tapa cuadrada fundición dúctil 75x75	215.76	215.76	
Suma la partida.....						379.27
Costes indirectos.....					8.00%	30.34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>409.61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08.02.03</b>	<b>m3</b>		<b>RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS</b>			
			Relleno localizado con suelos procedentes de excavación, extendido humectado y compactado.			
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	13.36	1.34	
U01AA006	0.005	Hr	Capataz	17.71	0.09	
MAT17	0.090	m3	Agua	0.30	0.03	
MAQ17	0.009	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.26	
MAQ25	0.025	Hr	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23.25	0.58	
MAQ30	0.020	Hr	Retroexcavadora mixta	64.42	1.29	
Suma la partida.....						3.59
Costes indirectos.....					8.00%	0.29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>08.02.04</b>	<b>Ud</b>		<b>CODO POLIPROPILENO 135° DN=90mm</b>			
			Codo de polipropileno 135° de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluyendo el dado de anclaje, completamente instalado.			
MAT 165	1.000	Ud	Anclaje codo	232.63	232.63	
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT135	1.000	Ud	Codo polipropileno 135° D=90mm	8.01	8.01	
Suma la partida.....						246.29
Costes indirectos.....					8.00%	19.70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>265.99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.02.05</b>	<b>Ud</b>		<b>CODO POLIPROPILENO EN T DN=90 mm</b>			
			Codo de polipropileno en T de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, incluyendo el dado de anclaje, completamente instalado.			
MAT 165	1.000	Ud	Anclaje codo	232.63	232.63	
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT132	1.000	Ud	Codo polipropileno en T DN=90 mm	8.01	8.01	
Suma la partida.....						246.29
Costes indirectos.....					8.00%	19.70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>265.99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.02.06</b>	<b>m</b>		<b>CONDOC.POLIET.PE 32 PN 10 DN=63mm</b>			
			Tubería de polietileno baja densidad PE32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MAT123	1.000	m	Tub.polietileno b.d. PE32 PN10 DN=63mm.	5.76	5.76	
MO22	0.045	Hr	Oficial 2º fontanería	17.37	0.78	
MO21	0.045	Hr	Oficial 1º fontanería	19.07	0.86	
MAT43	1.000	Ud	Pequeño material	1.33	1.33	
Suma la partida.....						12.74
Costes indirectos.....					8.00%	1.02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13.76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 08.03 RED DE ALUMBRADO</b>						
<b>08.02.01</b>	<b>m3</b>		<b>ZANJA PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO</b>			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
U01AA007	0.070	Hr	Oficial primera	17.46	1.22	
U01AA006	0.020	Hr	Capataz	17.71	0.35	
MAT17	0.010	m3	Agua	0.30	0.00	
MAQ17	0.001	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.03	
MAQ20	0.042	Hr	Camión basculante 4x4 14t	36.00	1.51	
MAQ26	0.021	Hr	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn	132.18	2.78	
Suma la partida.....						9.90
Costes indirectos.....					8.00%	0.79
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10.69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08.03.02</b>	<b>Ud</b>		<b>ARQUETA ALUMBRADO</b>			
Arqueta eléctrica fabricada en polipropileno reforzado con o sin fondo, con tapa y marco de fundición dúctil incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.						
U01AA010	0.500	Hr	Peón especializado	13.59	6.80	
U01AA007	0.250	Hr	Oficial primera	17.46	4.37	
MAT38	0.018	m3	Arena silícea 0-5 mm río Iv d	2.08	0.04	
MAT39	1.000	Ud	Arqueta sifónica registrable con tapa de sumidero de 90x90x75 cm	152.30	152.30	
MAT40	1.000	Ud	Tapa cuadrada fundición dúctil 75x75	215.76	215.76	
Suma la partida.....						379.27
Costes indirectos.....					8.00%	30.34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>409.61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>08.03.03</b>	<b>m3</b>		<b>RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS</b>			
Relleno localizado con suelos procedentes de excavación, extendido humectado y compactado.						
U01AA011	0.100	Hr	Peón ordinario	13.36	1.34	
U01AA006	0.005	Hr	Capataz	17.71	0.09	
MAT17	0.090	m3	Agua	0.30	0.03	
MAQ17	0.009	Hr	Cisterna agua s/camión 10 000l	29.40	0.26	
MAQ25	0.025	Hr	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23.25	0.58	
MAQ30	0.020	Hr	Retroexcavadora mixta	64.42	1.29	
Suma la partida.....						3.59
Costes indirectos.....					8.00%	0.29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.03.04	m		<b>CONDUCCIÓN DE BAJA TENSIÓN CABLE BT XLPE (3X6)</b> Red eléctrica de baja tensión enterrada, realizada con cables conductores tipo BT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de cobre compacto de sección circular de 18 mm2, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea en zanja, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 20 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
U01AA011	0.300	Hr	Peón ordinario	13.36	4.01	
MO04	0.140	Hr	Oficial 1º electricista	18.16	2.54	
MO03	0.140	Hr	Oficial 2º electricista	17.75	2.49	
MAT41	1.000	m	Placa cubrecables	1.71	1.71	
MAT42	2.000	m	Cinta señalizadora	0.16	0.32	
MAT43	1.000	Ud	Pequeño material	1.33	1.33	
MAT44	1.000	m	Cable tipo BT XLPE RV 1.8/3 kV 3x6	1.89	1.89	
Suma la partida.....						14.29
Costes indirectos.....					8.00%	1.14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15.43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

08.03.05	Ud		<b>COLUMNA</b> Suministro y colocación de columna Villa Plus de FDB, de estilo clásico de 3000 mm de altura, con base troncocónica y fuste de diámetro 76 mm. Fabricada en acero zincado, con imprimación antioxidante y acabados color negro. Embellecedor inferior y superior en fundición dúctil. Se fija mediante pernos de anclaje M18 x 500 (IA01). Anclado a dado de hormigón (sin incluir), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
MAT52	1.000	Ud	ICV132APP columna Villa Plus	186.00	186.00	
MAQ32	0.200	Hr	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.33	9.87	
MAT53	1.000	Ud	Pequeño material	1.30	1.30	
MO04	0.500	Hr	Oficial 1º electricista	18.16	9.08	
Suma la partida.....						206.25
Costes indirectos.....					8.00%	16.50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>222.75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.03.06	Ud		<b>LUMINARIA</b> Suministro y colocación de luminaria Realia 80W (E27) de FDB , para columnas de 3 a 4 metros. Cuerpo de aluminio inyectado acabado oxirón negro microtexturado. Difusor, cristal plano templado. Fijación vertical a la columna de Ø60mm o bien con rosca ¾" GAS. Portalámparas de E27/E40. FHS inst 0,0%. Grado de protección IP66 (luminaria), IK10. Clase eléctrica I, con posibilidad de Clase II. La luminaria dispone de espacio suficiente para albergar los siguientes equipos: 80, 100, 150W Vsap Hm, también podemos incorporar las mismas potencias en doble nivel. Clase II con potencias de 80W, 100W y 150W Vsap/HM (DN incluido). Balasto electrónico 80, 100, 150 W Vsap. Instalada incluyendo lámpara Vsap/Hm, accesorios y conexionado.			
MAT54	1.000	Ud	ILV175MI2VSAPHM70 Realia 70W (E27) Vsap/Hm	364.00	364.00	
MAT55	1.000	Ud	Lámpara VSAP ovoide 70 W	15.11	15.11	
MAT53	2.000	Ud	Pequeño material	1.30	2.60	
MO04	1.000	Hr	Oficial 1º electricista	18.16	18.16	
Suma la partida.....						399.87
Costes indirectos.....					8.00%	31.99
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>431.86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09. SEGURIDAD Y SALUD</b>						
09.01	PA		ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			
			Partida alzada a justificar según el estudio de seguridad y salud.			
				Sin descomposición		40,315.20
			Costes indirectos.....	8.00%		3,225.22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>43,540.42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS						
10.01	PA		GESTIÓN DE RESIDUOS			
			Partida alzada a justificar según el estudio de tratamiento de residuos.			
				Sin descomposición		18,539.51
			Costes indirectos.....	8.00%		1,483.16
			TOTAL PARTIDA.....			20,022.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL						
11.01	PA		ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL			
			Partida alzada a justificar según el estudio mediambiental.			
				Sin descomposición		26,914.00
			Costes indirectos.....	8.00%		2,153.12
			TOTAL PARTIDA.....			29,067.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE MIL SESENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12. OTROS						
12.01	PA		LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS			
			Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras. Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.			
			Sin descomposición			3,000.00
			Costes indirectos.....	8.00%		240.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,240.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS



# **ANEJO 23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA  
ADMINISTRACIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anexo es dar a conocer el montante económico total que le supone a la Administración la ejecución del proyecto elaborado.

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se compone de:

- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
- EXPROPIACIONES
- INDEMNIZACIONES
- OCUPACIONES TEMPORALES

En el presente proyecto, no existen expropiaciones, indemnizaciones ni ocupaciones temporales, por lo que el presupuesto base de licitación con IVA coincide con el presupuesto para conocimiento de la administración.

## 2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Como se cita anteriormente, el presupuesto base de licitación con IVA coincide con el presupuesto para conocimiento de la administración, así que este es:

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.	PASARELA .....	30,093.22	1.48
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DRAGADO .....	352,236.83	17.33
03.	REGENERACIÓN .....	1,384,010.38	68.09
04.	FIRMES Y PAVIMENTOS .....	78,007.62	3.84
05.	PASARELA .....	30,093.22	1.48
06.	JARDINERÍA .....	24,203.05	1.19
07.	MOBILIARIO .....	36,757.95	1.81
08.	RED DE SERVICIOS .....	36,211.88	1.78
09.	SEGURIDAD Y SALUD .....	40,315.20	1.98
10.	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	18,539.51	0.91
11.	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL .....	26,941.00	1.33
12.	OTROS .....	3,240.00	0.16
		<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>2,060,649.86</b>
		13.00 % Gastos generales .....	267,884.48
		6.00 % Beneficio industrial .....	123,638.99
		<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>391,523.47</b>
		<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>2,452,173.33</b>
		21.00 % I.V.A. ....	514,956.40
		<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA</b>	<b>2,967,129.73</b>
		<b>TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>2,967,129.73</b>

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la administración a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. LEGISLACIÓN VIGENTE
3. PROCEDIMIENTO
4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se determinará la clasificación a exigir a la empresa adjudicataria de este proyecto, con la intención de procurar un correcto desarrollo del mismo.

## 2. LEGISLACIÓN VIGENTE

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

En su LIBRO PRIMERO: Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos.

TÍTULO II: Partes en el contrato.

CAPÍTULO II: Capacidad y solvencia del empresario.

Sección 1.ª Aptitud para contratar con el sector público.

Subsección 5.ª Clasificación de las empresas.

Artículo 65. Exigencia y efectos de la clasificación.

Establece lo siguiente (no hacemos mención a la totalidad del artículo, si no, solamente a los puntos de especial interés para nuestro proyecto):

1- La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de las Administraciones Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Comprobamos pues que en el caso que nos ocupa debemos llevar a cabo la clasificación del contratista.

Enuncia en su Disposición transitoria cuarta. Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas y de los requisitos mínimos de solvencia, lo siguiente:

- El apartado 1 del artículo 65, en cuanto delimita el ámbito de aplicación y de exigibilidad de la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán los contratos de obras y los contratos de servicios, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por lo tanto hemos de recurrir al citado documento:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 3. PROCEDIMIENTO

Para realizar la clasificación del contratista, tenemos en cuenta tres niveles:

- Grupo, el cual viene designado mediante una letra mayúscula.
- Subgrupo, el cual viene designado mediante un número.
- Categoría, la cual viene designada mediante una letra minúscula en función de la anualidad.



## CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. Grupos y subgrupos en la clasificación

### Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

### Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

### Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

### Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

### Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

### Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

### Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

### Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.



**Artículo 26 RD 1098/2001. Categorías de clasificación en los contratos de obras.**

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.



#### 4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se clasificarán los capítulos que formen parte del P.E.M. en un porcentaje superior al 20%.

En nuestro caso tenemos la siguiente situación:

	IMPORTE	% PEM
ACTUACIÓN ENTORNO	205273.72	0.10098858
REGENERACIÓN PLAYA	1736247.21	0.8541821
SEGURIDAD Y SALUD	40315.2	0.01983388
GESTIÓN DE RESIDUOS	18539.51	0.00912089
EIA	26941	0.01325417

Por lo tanto, atendiendo a las clasificaciones mostradas anteriormente:

- GRUPO: Grupo F) Marítimas
- SUBGRUPO: Subgrupo 1. Dragados
- CATEGORÍA: Para definir la categoría necesitamos calcular la anualidad media del capítulo en cuestión. En el caso del capítulo de Regeneración, el plan de obra estima una duración de 112 días.

Por lo tanto la anualidad media se cifrará en:  $A_m = 5,641,580.88 \text{ €}$

Esta cifra es mayor a cinco millones de euros por lo que estaríamos en categoría 6.

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020  
El autor del proyecto:



Óscar Lago López

# **ANEJO 25: REVISIÓN DE PRECIOS**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. LEGISLACIÓN APLICABLE
3. ELECCIÓN DE LAS FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la selección de la fórmula a emplear para la realización de la revisión de precios.

## 2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

En su LIBRO PRIMERO: Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos.

TÍTULO III: Objeto, precio y cuantía del contrato.

CAPÍTULO II: Revisión de precios en los contratos del sector público.

Artículo 89. Procedencia y límites.

- Siendo especialmente de nuestro interés los siguientes puntos:
- El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

- En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Última modificación: 31 de marzo de 2015.

## 3. ELECCIÓN DE LAS FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el caso del presente proyecto, si la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, 3 meses, no sería necesaria la revisión de precios, en base a la legislación anteriormente expuesta.

Al margen de lo dicho en el párrafo anterior, se desarrolla a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue.

En el ANEJO I del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, se muestran de forma explícita los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas.

En el ANEJO II tenemos la relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento.

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice  $t$  los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente  $K_t$  de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice  $0$  los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

Para la revisión de precios tendremos en cuenta las fórmulas para la regeneración, ya que es más del 90% del presupuesto de la obra, por lo que



se encuadra dentro del GRUPO 6. OBRAS DE COSTAS, y como es una obra de dragado para aportación de arenas a playas, se utilizará la FÓRMULA 611.

$$K_t = 0,09E_t / E_0 + 0,07S_t / S_0 + 0,84$$

La Coruña, a 14 de septiembre de 2020

El autor del proyecto:



Óscar Lago López